



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MATO
GROSSO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO STRICTO SENSU MESTRADO ACADÊMICO
EM ENSINO**

ELIZIMARI DE QUEIROZ SOBRINHO

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE SITUAÇÕES DE
APRENDIZAGEM PARA DESENVOLVER ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA E LETRAMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS**

**CUIABÁ – MT
2022**

ELIZIMARI DE QUEIROZ SOBRINHO

**PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE SITUAÇÕES DE
APRENDIZAGEM PARA DESENVOLVER ALFABETIZAÇÃO
CIENTÍFICA E LETRAMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu, Mestrado Acadêmico em Ensino no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso (IFMT) em associação ampla com a Universidade de Cuiabá (UNIC), como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Ensino, Área de Concentração: Ensino, Currículo e Saberes Docentes e da Linha de Pesquisa: Ensino de Matemática, Ciências Naturais e suas tecnologias, sob a orientação

Professor Dr. Marcelo Franco Leão.

CUIABÁ-MT

2022

FICHA CATALOGRÁFICA

Dados internacionais de catalogação na fonte

S677p Sobrinho, Elizimari de Queiroz
PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE SITUAÇÕES DE
APRENDIZAGEM PARA DESENVOLVER ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E
LETRAMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS / Elizimari de Queiroz
Sobrinho; Elizimari de Queiroz Sobrinho; Elizimari de Queiroz Sobrinho – Cuiaba –
MT, 2023.
139 f. : il. color.

Orientador(a) Marcelo Franco Leão
Dissertação. (CBA - Bacharel em Engenharia da Computação) – Instituto Federal de
Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso, Campus Cuiabá, 2023.
Bibliografia incluída

1. Ações pedagógicas;. 2. Anos Iniciais;. 3. Ensino de Ciências;. 4. Educação
Matemática;. 5. Produção científica.. I. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

Bibliotecário(as): Jorge Nazareno Martins Costa (CRB1-3205)

ATA DA DEFESA ASSINADA



Ministério da Educação
Secretaria de Educação Profissional e Tecnológica
Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Mato Grosso
Campus Cuiabá
ATA Nº 45/2022 - CBA-PPGEN/CBA-DPPG/CBA-DG/CCBA/RTR/IFMT

ATA DE BANCA DE DEFESA DE PÓS-GRADUAÇÃO - Mestrado

Cidade, data e horário	Cuiabá-MT, 22 de dezembro de 2022, 8h30	
Local	Campus Cuiabá "Octayde", Sala virtual online	
Discente	ELIZIMARI DE QUEIROZ SOBRINHO	
Matrícula	2021180660016	
Curso de pós-graduação	Mestrado em Ensino	
Tipo de Exame	Defesa	
Título do trabalho	PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE SITUAÇÕES DE APRENDIZAGEM PARA DESENVOLVER ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E LETRAMENTO MATEMÁTICO NOS ANOS INICIAIS	
Membros da Banca Examinadora	Instituição	Examinador(a)
Prof. Dr. Marcelo Franco Leão	Instituto Federal de Mato Grosso-IFMT	Presidente e Orientador
Profa. Dra. Ana Claudia Tasinaffo Alves	Instituto Federal de Mato Grosso-IFMT	Interna
Prof. Dr. Leonir Lorenzetti	Universidade Federal do Paraná - UFPR	Externo
Prof. Dr. Leandro Carbo	Instituto Federal de Mato Grosso - IFMT	Interno Suplente
Profa. Dra. Daise Lago Pereira Souto	Universidade do Estado de Mato Grosso - UNEMAT	Externa Suplente
PARECER DA BANCA EXAMINADORA		
Concluídas as etapas de apresentação, arguição e avaliação do trabalho, a Banca Examinadora decidiu pela Aprovação. Foi concedido o prazo regulamentar do curso para as correções sugeridas pela Banca Examinadora. Para constar, foi lavrada a presente Ata e assinada eletronicamente pelos membros da Banca Examinadora.		

Documento assinado eletronicamente por:

- Marcelo Franco Leao, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/12/2022 10:20:26.
- Ana Claudia Tasinaffo Alves, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 22/12/2022 10:21:30.
- Leonir Lorenzetti, Leonir Lorenzetti - Membro de banca de pós-graduação - Universidade Federal do Paraná (75095679000149), em 22/12/2022 10:29:02.

Este documento foi emitido pelo SUAP em 02/12/2022. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifmt.edu.br/autenticar-documento/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 445826
Código de Autenticação: 9b65922ce8



Ao meu pai Divino Eterno e minha mãe Maria José (in memoriam), que tanto me amaram e deram a mim o melhor de si.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao meu orientador, professor Doutor Marcelo, por estar comigo nesta caminhada e me orientar com dedicação, prontidão, confiança e competência. Aos demais professores, que igualmente me enriqueceram no percurso da minha formação acadêmica como pesquisadora. Aos professores examinadores, pelos apontamentos valiosos que enriqueceram e ofereceram maior solidez a este trabalho.

Ao IFMT e a UNIC, por ofertar a modalidade de mestrado em Ensino.

Ao meu pai Divino Eterno (*in memoriam*), por ser o meu referencial de intelectualidade, por sonhar comigo, por ser tão gentil ao compreender minha ausência, por resistir o quanto pode, por não me deixar desistir, por acreditar que eu iria além do que eu mesma projetava, eu o honrarei e amarei enquanto vida eu tiver.

A minha mãe Maria José (*in memoriam*), por ser meu referencial de força e coragem, por ter me dado tudo de si enquanto estive comigo, por ser a mulher resignada, que resistiu comigo e segurou minha mão, por me fazer conhecer o que é o mais genuíno e puro amor, amor que vive em mim.

À minha irmã Eliezia, pela presença iluminada em minha vida, por aguentar firme todos os momentos difíceis e minha ausência necessária nesse período.

À minha irmã Eleniza, por ter feito o melhor que pôde fazer e por cuidar de mim da forma que foi possível.

A Angelita, Carlos, Eva, Fabiana, Elisa e Maria Rosa, por segurarem minha mão no pior momento.

Aos amigos e colegas do PPGEn: Valéria, Vanuza, Fabiane, Mayara e Jefferson, que me acompanharam nesta caminhada, com a troca de ideias e partilha de estratégias.

A todos que tornaram possível esta pesquisa.

Muito obrigada!

É preciso ter esperança, mas ter esperança do verbo esperar; porque tem gente que tem esperança do verbo esperar. E esperança do verbo esperar não é esperança, é espera. Esperança é se levantar, esperança é ir atrás, esperança é construir, esperança é não desistir! Esperança é levar adiante, esperança é juntar-se com outros para fazer de outro modo...

(Paulo Freire)

RESUMO

A complexidade do Ensino de Ciências e Matemática, bem como a consideração a uma aprendizagem para a vida, torna necessário reflexões sobre como desenvolver a Alfabetização Científica (AC) e o Letramento Matemático (LM) a partir das contribuições das pesquisas brasileiras. O presente estudo teve como objetivo analisar ações pedagógicas com possibilidades de desenvolver habilidades e competências de AC e LM nos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme as publicações em periódicos nacionais, dissertações e eventos na última década, além de construir um panorama geral da pesquisa sobre AC e LM no Brasil. Este estudo se configura como uma pesquisa básica, de abordagem qualitativa, bibliográfica, de caráter exploratório, do tipo Estado da Arte, cujo recorte temporal limitou-se entre 2011 a 2020, o recorte da última década se deve ao fato de ser um período de transição entre documentos norteadores da prática educativa, para tal foram selecionados apenas trabalhos de caráter prático, ou seja, que envolviam estudantes dos Anos Iniciais. Foram pré-estabelecidos os seguintes critérios de análises: Conceituação do objeto; Autores basilares; Abordagem ou menção aos documentos educacionais norteadores; Ação metodológica; Tratamento dado ao conteúdo. Em AC foram coletados 10 artigos, 14 Dissertações e 1 Tese, já em LM investigou-se 10 artigos, 5 Dissertações e 2 Teses. A análise tornou possível o conhecimento de diferentes visões e concepções e notar que as estas variam de acordo com a afiliação teórica, os documentos norteadores, como as DC, BNCC, PCN, são referenciais cuja observação para o planejamento de ações educativas é importante, porém representam um fator limitante se forem tratados de forma inflexível de modo a desconsiderar a realidade, as pesquisas inferem que, para além das metodologias utilizadas, o ambiente investigativo e um ensino significativo construído em aula demonstrou ser um fator potencializador tanto da AC quanto do LM, ou seja, algo necessário, porém para tal, se faz necessário o domínio de um aporte teórico por parte do docente, visto que as metodologias se diferem entre AC e LM e há poucos trabalhos nos quais a ação pedagógica relaciona as áreas de modo direto, apesar de ambas terem habilidades comuns. Ressalta-se que fica evidente a necessidade de trabalhos futuros abordarem as interrelações entre diferentes áreas e explorar de modo integrado com foco em habilidades comuns para as duas áreas, em busca da superação de um ensino fragmentado nos anos iniciais.

Palavras Chave: Ações pedagógicas; Anos Iniciais; Ensino de Ciências; Educação Matemática; Produção científica.

ABSTRACT

The complexity of Teaching Science and Mathematics, as well as the consideration of learning for life, makes it necessary to reflect on how to develop Scientific Literacy and Mathematical Literacy based on the contributions of Brazilian research. The present study aimed to understand the treatment given to the contents in the development of pedagogical actions of Scientific Literacy (SL) and Mathematical Literacy (ML) for students in the early years of Elementary School according to publications in national journals, dissertations and events in the last decade, in addition to building an overview of research on SL and ML in Brazil. This study is configured as a basic research, with a qualitative, bibliographical, exploratory character, of the State of the Art type, whose time frame was limited between 2011 and 2020. The last decade is due to the fact that it is a period of transition between guiding documents of educational practice. For this, only works of a practical nature were selected, that is, involving students in the Early Years. The following analysis criteria were pre-established: Conceptualization of the object; Basic authors; Addressing or mentioning the guiding educational documents; Methodological action; Treatment given to the content. In SL, 10 articles, 14 Dissertations and 1 Thesis were collected, while in ML 10 articles, 5 Dissertations and 2 Theses were investigated. The analysis made it possible to know different views and conceptions and to note that these vary according to the theoretical affiliation. The guiding documents, such as the DC, BNCC, PCN, are important references for teaching practice, must be observed, but represent a limiting factor if they are treated in an inflexible way and followed as a primer. Research infers that, in addition to the methodologies used, the investigative environment and meaningful teaching constructed in the classroom proved to be a potentiating factor for both SL and ML, that is, something necessary. However, this requires the teacher to master a theoretical framework, since the methodologies differ between SL and ML and there are few works in which the pedagogical action directly relates the areas, despite both having common skills. It should be noted that there is a clear need for future work to address the interrelationships between different areas and to explore them in an integrated way, focusing on common skills for both areas, seeking to overcome a fragmented teaching in the early years.

Keywords: Pedagogical actions; Initial Years; Science teaching; Mathematics Education; Scientific production.

LISTA DE FIGURAS E QUADROS

Figura 1 – Níveis que evidenciam qualidade de argumentação.....	28
Quadro 1 - Grupos de Indicadores de AC	29
Quadro 2 - Ações mentais em Piaget	40
Quadro 3 - cronologia dos trabalhos analisados	444
Quadro 4 - Relação de trabalhos analisados em AC	4483
Quadro 5 - Relação de trabalhos analisados em LM	48
Quadro 6 - Relação de artigos analisados em AC.....	52
Quadro 7 - Relação de teses e dissertações analisadas em AC.....	55
Quadro 8 - Relação de artigos analisados em LM.....	59
Quadro 9 - Relação de artigos analisados em LM.....	61
Quadro 10 - Postura do professor como potencializadora das metodologias que favorecem AC.....	83

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ANA	Avaliação Nacional da Alfabetização
AC	Alfabetização Científica
AM	Alfabetização Matemática
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
DV	Deficiência Visual
DC	Diretrizes Curriculares
DCN	Diretrizes Curriculares Nacionais
DRC	Documentos de Referência Curricular
DRC-MT	Documento de Referência Curricular para Mato Grosso
EC	Enculturação Científica
EF	Ensino Fundamental
ENEM	Encontro Nacional de Educação Matemática
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
IAC	Índices de Alfabetização Científica
LC	Letramento Científico
LM	Letramento Matemático
MEC	Ministério da Educação
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNAIC	Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa
PNE	Plano Nacional de Educação
PISA	Programa Internacional de Avaliação de Estudantes
QVL	Quadro Valor de Lugar
SCIELO	Scientific Electronic Library Online
SDA	Situações de Aprendizagens
SDA	Situações Desencadeadoras de Aprendizagem
SD	Sequência Didática
SEI	Ensino por Investigação
SF	Sequência Fedathi
TI	Tratamento da Informação

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	13
1 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE AS TEMÁTICAS EM INVESTIGAÇÃO	20
1.1 ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	22
1.2 LETRAMENTO MATEMÁTICO.....	33
1.3 INTERSECÇÕES ENTRE AC E LM	38
2 METODOLOGIA.....	41
3 ABORDAGEM DA AC E LM NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA.....	52
3.1 CONCEITUAÇÃO DE AC	52
3.1.1 <i>Conceituação de AC segundo periódicos.....</i>	<i>52</i>
3.1.2 <i>Conceituação de AC segundo teses e dissertações</i>	<i>54</i>
3.2 CONCEITUAÇÃO DE LM	59
3.2.1 <i>Conceituação de LM segundo periódicos</i>	<i>61</i>
3.2.2 <i>Conceituação de LM segundo teses e dissertações.....</i>	<i>61</i>
3.2.3 <i>Interlocuções entre Conceituação AC e LM</i>	<i>64</i>
3.3 AUTORES BASILARES DE AC.....	65
3.3.1 <i>Autores Basilares de AC segundo periódicos</i>	<i>65</i>
3.3.2 <i>Autores Basilares de AC segundo teses e dissertações.....</i>	<i>66</i>
3.4 AUTORES BASILARES DE LM	67
3.4.1 <i>Autores Basilares de LM segundo periódicos.....</i>	<i>68</i>
3.4.2 <i>Autores Basilares de LM segundo teses e dissertações</i>	<i>68</i>
3.5 MENÇÃO AOS DOCUMENTOS NORTEADORES EM AC	69
3.5.1 <i>Menção aos documentos norteadores de AC segundo periódicos.....</i>	<i>70</i>
3.5.2 <i>Menção aos documentos norteadores de AC segundo teses e dissertações</i>	<i>71</i>
3.6 MENÇÃO AOS DOCUMENTOS NORTEADORES EM LM.....	72
3.6.1 <i>Menção aos documentos norteadores de LM segundo periódicos</i>	<i>72</i>
3.6.2 <i>Menção aos documentos norteadores de LM segundo teses e dissertações.....</i>	<i>74</i>
3.6.3 <i>Interlocuções entre documentos norteadores de AC e LM</i>	<i>75</i>
3.7 AÇÃO PEDAGÓGICA DE AC	75
3.7.1 <i>Ação pedagógica de AC segundo periódicos.....</i>	<i>75</i>
3.7.2 <i>Ação pedagógica de AC segundo teses e dissertações</i>	<i>77</i>
3.8 AÇÃO PEDAGÓGICA DE LM.....	84
3.8.1 <i>Ação pedagógica de LM segundo periódicos</i>	<i>84</i>
3.8.2 <i>Ação pedagógica de LM segundo teses e dissertações.....</i>	<i>91</i>
3.9 TRATAMENTO DADO AO CONTEÚDO DE AC.....	93
3.9.1 <i>Tratamento dado ao conteúdo de AC segundo periódicos</i>	<i>93</i>
3.9.2 <i>Tratamento dado ao conteúdo de AC segundo teses e dissertações.....</i>	<i>97</i>
3.10 TRATAMENTO DADO AO CONTEÚDO DE LM.....	99
3.10.1 <i>Tratamento dado ao conteúdo de LM segundo periódicos.....</i>	<i>99</i>
3.10.2 <i>Tratamento dado ao conteúdo de LM segundo teses e dissertações.....</i>	<i>100</i>
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	101
REFERÊNCIAS.....	107
APÊNDICE A	118
APÊNDICE B.....	122

APÊNDICE C	128
APÊNDICE D	131

INTRODUÇÃO

Diversos elementos influenciaram direta ou indiretamente na escolha do tema proposto para o qual o processo de investigação se mostrou um momento de reflexão e, conseqüentemente, de autoavaliação de minha prática docente. Isto possibilitou cumprir mais uma etapa nos estudos, atender algumas expectativas pessoais além de constituir avanços intelectuais significativos na carreira docente.

Sou graduada em Ciências Biológicas e Pedagogia. Em março de 2009, ingressei no curso de licenciatura em Ciências Biológicas das Faculdades Integradas de Ariquemes (FIAR), em Ariquemes-RO. O meu primeiro desafio na graduação foi conseguir financiamento para custear meus estudos, por intermédio de um programa interno da Instituição foi possível realizar o financiamento de 50% do valor do curso. O início de minha carreira como professora se deu em abril de 2009, um mês após iniciar a referida graduação. Neste contexto, um dos maiores desafios foi conciliar o fato de morar a 60 km da cidade onde realizava o curso e ainda ser o momento de assimilação de uma nova profissão, a de professora.

Após iniciar a graduação tive um despertar pela pesquisa, que sempre foi algo que me encantou. Assim, concorri a uma vaga de estagiária em uma unidade de pesquisa remota da USP instalada na cidade onde eu residia. Iniciei minhas atividades como estagiária no ICB 5 – USP, em 2010, tendo assim contato direto com a pesquisa. Apesar de ser uma área distinta, foi nessa época que aprendi muito sobre as reflexões, atividades e registros que um pesquisador, constantemente, precisa fazer e refazer.

Esta foi uma fase de muito enriquecimento intelectual, pois na mesma época iniciei minha atividade como docente, como professora de educação infantil em uma escola privada que atendia do maternal até a 4ª série, na época, e que posteriormente se expandiu para o Ensino Fundamental (EF) II. Esta escola possuía um grupo de estudos aos sábados, onde semanalmente discutíamos as situações do cotidiano escolar à luz de grandes teóricos da educação. Um teórico recorrente era Jean Piaget, o qual teve suas reflexões pautadas em princípios matemáticos, norteado por processos mentais da criança em relação ao seu cotidiano.

Desta forma pude compreender que a pesquisa não se restringia a idas a campo para realização de coletas e suas respectivas análises. Ainda, pesquisa consiste em toda uma busca teórica e sistematizada que se realiza em prol de construir uma base, para assim realizar avanços no entendimento de determinados aspectos de uma problemática.

Ocorre que em 2010 também foi o ano no qual iniciei um trabalho direto com o Ensino de Matemática, sendo esse um componente curricular que exigia muito de mim. Portanto, me empenhei em estudar com mais afinco a teoria de Jean Piaget e as fases de desenvolvimento da criança.

Em 2011, sofri uma perda familiar irreparável, minha mãe que era meu ninho, meu porto seguro se foi, e assim tive que interromper minha graduação naquele ano, que seria o ano de conclusão do Curso. Retornei no segundo semestre de 2012 e concluí a graduação em Ciências Biológicas, mas a prática pedagógica com crianças se tornou um campo de atuação profissional que naquele momento tinha mais sentido para mim. Além do mais, tendo em vista a carga afetiva nela envolvida, decidi que a unicodência seria mais adequada para meus anseios.

Entretanto, nos anos de 2012 e 2013, os estudos relacionados, dentre outros, ao ensino de Matemática se tornaram mais intensos, pois a escola passou a ofertar o Ensino Fundamental II (6º ao 9º ano). Além disso, foram aprofundados os estudos nas obras de autores como: Paulo Freire, Celso Antunes, Moacir Gadotti, Lev Vygotsky, Howard Gardner, dentre outros.

É importante esclarecer que no interior de Rondônia, entre 2012 e 2013, ainda era comum que escolas de pequenas cidades enfrentassem dificuldades para encontrar professores formados nas áreas condizentes com as disciplinas. Isso se tornou uma exigência, cada vez mais intensa, por parte dos órgãos competentes como a SEMED-Monte Negro e SEDUC/RO. Logo, este foi outro fator motivador na busca de uma segunda graduação que me capacitasse, legalmente, para atuar profissionalmente. Assim, juntamente com um grupo de professoras que atuavam na mesma instituição, iniciei Graduação em Pedagogia no ano de 2014. Como não havia o curso de graduação na modalidade presencial, optamos por realizar um curso à distância (na instituição Unopar).

Dois anos após iniciar o curso, a escola privada na qual eu trabalhava foi fechada, o que me levou a realizar o processo seletivo para professora substituta de Biologia no Instituto Federal, iniciando-se outra fase de grande crescimento profissional. No Instituto Federal de Rondônia – IFRO, pude atuar em diversos projetos de ensino, de pesquisa e extensão, além de Congressos e Bancas de Conclusão de Curso.

Após o término do contrato no IFRO, fui contratada por uma instituição privada para atuar como Coordenadora Pedagógica e nesta altura, eu já estava na fase final da minha graduação. Contudo, eu não me adaptava mais à filosofia de uma Escola Privada e decidi que uma Instituição Pública seria ideal para o desenvolvimento da minha prática profissional com liberdade e autonomia. Assim sendo, no último semestre da graduação realizei o concurso público para a SEDUC-MT, sendo aprovada e assumindo o cargo no segundo semestre de 2018,

iniciando a atuação em uma turma de Segundo Ano dos Anos Iniciais.

Desta feita, decidi alcançar mais uma etapa formativa de minha vida e, no final do ano de 2020, participei do processo seletivo de Mestrado em Ensino do IFMT. Lá ingressei em 2021, decidida a pesquisar o Ensino de Matemática. Entretanto, minha formação em Ciências Biológicas, o contexto vivido no programa de mestrado e a interrelação entre Matemática e Ciências, levaram a ampliar a área a ser pesquisada.

As bases matemáticas defendidas por Piaget, considerando os processos mentais da criança em relação ao seu cotidiano, como seriar, organizar, classificar, raciocinar de forma lógica, raciocinar de forma proporcional, me levou a tentar compreender essa possível relação entre as bases matemáticas e as vivências matemáticas do dia a dia, materializadas no Letramento Matemático (LM). A trajetória das buscas iniciais da pesquisa me instigou a encontrar essas mesmas bases matemáticas nos apontamentos de Sasseron (2008), como os Indicadores de Alfabetização Científica (IAC), considerando o caráter interdisciplinar do conhecimento.

Logo, me senti instigada a pesquisar sobre ambas as temáticas Alfabetização Científica (AC) e o LM, compreendendo que ambos os conceitos são essenciais para o bom desenvolvimento do estudante, desde que este tenha contato com práticas escolares adequadas para tal. Frente ao exposto, a presente pesquisa parte da questão: Quais as contribuições das ações pedagógicas, presentes na produção científica brasileira, no período de 2011 a 2020, para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Letramento Matemático nos Anos Iniciais?

Para tal, estabeleceu-se como objetivo geral, investigar ações pedagógicas descritas em trabalhos voltados para desenvolvimento da AC e do LM nos Anos Iniciais. Esta investigação parte de determinados elementos, tidos como pontos de partida desta pesquisa, e são cruciais para a construção de um panorama geral que possibilita evidenciar possibilidades de desenvolver habilidades comuns AC e LM, visto que, estes elementos são recorrentes nos textos investigados. Isto pode ser comprovado na leitura dos resumos dos textos, bem como fazem parte da prática educativa e, desta feita, são concebidos nesta investigação como categorias pré existentes que constituirão a etapa de análise.

Assim, o objetivo geral, se desdobra em objetivos específicos, dentre eles descrever as características gerais dos estudos selecionados, de acordo com as categorias pré existentes: conceituação do objeto pesquisado; autores basilares; menção aos documentos norteadores; ação pedagógica; e tratamento dado ao conteúdo. Outro objetivo específico, seria construir um panorama das pesquisas voltadas para AC e LM nos Anos Iniciais, bem como confrontar o tratamento dado aos conteúdos e as ações pedagógicas voltadas a AC e LM em contexto de

pesquisas nos Anos Iniciais do EF evidenciar habilidades comuns entre AC e LM, identificar ações pedagógicas com possibilidades de desenvolver habilidades comuns de AC e LM e relacionar possíveis habilidades e competências de AC e LM que possam ser potencializadas de modo interdisciplinar.

Ao refletir sobre o papel da educação, pode-se conceber que um deles é oferecer escolarização que oportunize ao estudante se tornar um cidadão crítico e atuante na sociedade na qual está inserido. Nesse sentido, acredita-se na necessidade de práticas escolares que contribuam para a formação do sujeito em sua completude e, assim sendo, um dos fatores que contribui nesse aspecto é um ensino pautado na inter-relação dos diversos saberes, ainda mais quando se tratam de áreas do conhecimento que se aproximam. Deste modo, ao refletir sobre o Ensino de Ciência e Matemática, é necessário refletir o modo como os estudantes têm vivenciado tais conhecimentos no meio escolar.

Cabe apontar que Sasseron (2008) aponta uma série de estruturas mentais, dentre elas: seriar, organizar, classificar, raciocinar de forma lógica, raciocinar de forma proporcional e levantar hipóteses, essenciais para o desenvolvimento de diversas habilidades, muitas dessas comuns às áreas de Ciências e Matemática. Dessa forma, a inter-relação entre essas áreas do conhecimento se torna ainda mais evidente, pois os conhecimentos de ambas são reconhecidamente carregados de valor social, cujas práticas se imbricam e mostram-se indissociáveis.

Destarte, a oferta de um ensino de qualidade, em Ciências e Matemática, pode garantir o acesso aos conhecimentos acumulados historicamente, embora o ensino dessas áreas se estabeleça para além destes valores. É preciso, ainda, que as práticas escolares relacionadas a elas possibilitem o desenvolvimento de habilidades e competências que permitam ao estudante resolver problemas a partir dos saberes adquiridos e das estruturas mentais desenvolvidas. Além disso, ao observar os documentos norteadores da prática docente, nota-se que estes corroboram que um dos objetivos do Ensino de Ciências e de Matemática que é contribuir para a construção de habilidades e competências, que constituem a AC e o LM.

Dentre tais documentos, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) garante que o trabalho com o conteúdo seja realizado e apresenta uma série de objetos de conhecimento que compõem as orientações curriculares inferidas por ele. Todavia, ao apresentar os direitos de aprendizagem, o documento expõe uma diversidade de componentes curriculares que têm como objetivo construir um contexto com a finalidade de alcançar o objetivo final que é o desenvolvimento de determinadas habilidades e competências. À vista disso, entende-se que o conteúdo pode ser um meio para se alcançar habilidades e competências e não a finalidade do

trabalho pedagógico.

Ao se ponderar sobre a natureza e definição da AC, Sasseron e Souza (2017) pontuam a necessidade de um ensino de Ciências que vá além do fornecimento de noções e conceitos científicos. Para os autores, uma prática escolar pautada e planejada para o desenvolvimento da AC não deve se restringir à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, que se limita a uma apropriação linguística conceitual.

Todavia, a AC seria a gama de conhecimentos, atitudes, habilidades e competências que proporcionam ao indivíduo a capacidade de atuar socialmente de forma crítica e eficaz na resolução de problemas e nas práticas sociais que o envolvam. Para tanto, no intuito de alfabetizar cientificamente os cidadãos, o ensino de Ciências necessita levar “à formação do indivíduo que o permita resolver problemas de seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das Ciências e as metodologias de sua construção de conhecimentos próprias do campo científico” (SASSERON; SOUZA, 2017, p. 32).

Ademais, no que tange ao LM, a BNCC confirma que este é um objetivo do processo de ensino, definido como o conjunto de habilidades e competências que possibilitam ao indivíduo a capacidade de resolver problemas em uma diversidade de contextos, de modo a aplicar ou desenvolver conjecturas matemáticas (BRASIL, 2018). Este mesmo documento alinha-se com a definição adotada pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) e justifica que o faz por se preocupar com a aprendizagem das crianças e com a interlocução dos conteúdos matemáticos com outras áreas de conhecimento, bem como com as práticas de leitura e de escrita das quais participam os estudantes e com a preparação deste para o mundo do trabalho (BRASIL, 2018).

No entanto, no percurso desta investigação, ao ocorrer o encontro da pesquisadora com os inúmeros conhecimentos construídos nos contextos de pesquisas em diversas realidades, encontra-se que o LM extrapola em muito a definição e a abordagem adotadas pelo PISA e pela BNCC. Dessa forma, a ideia concebida por estes documentos é apenas uma forma de compreender o LM, o qual seria um direito de aprendizagem que pode ser desenvolvido e, para tanto, torna-se primordial considerar a pluralidade de ações formadoras e a diversidade da realidade dos estudantes. Além de incorporar e legitimar conhecimentos de seu mundo, potencializar habilidades e competências que façam sentido em suas práticas sociais e oportunizar o desenvolvimento do comportamento investigativo e crítico, a partir do protagonismo exercido em seu processo de construção do conhecimento.

Nesse contexto, ao analisar a relevância do Ensino de Ciências e Matemática nos primeiros anos do ensino fundamental, emerge o fato de inúmeros processos do

desenvolvimento do estudante se darem nesta fase da escolarização, como expõe Arroyo (2007), o qual aponta a importância de se refletir a escola como espaço para garantia de direitos.

Outro ponto importante sobre essa fase é que a atuação docente pode ser marcada, segundo Gatti et al. (2019, p. 255), “pelo desenvolvimento, valorização e disseminação de práticas pedagógicas coerentes e viáveis que privilegiem a diversidade de experiências e linguagens, a valorização das culturas locais e o enfoque lúdico”, também é recomendado respeitar as especificidades exigidas pela infância.

Nesse sentido, esta dissertação está organizada, a princípio, em três capítulos constituídos por textos resultantes dos objetivos já citados. Possui a pergunta de pesquisa e objetivos aproximados, tendo em vista que abordam aspectos distintos do objeto de estudo. Desse modo, os textos se complementam e constituem os resultados do Estado da Arte, bem como buscam atingir o objetivo final de responder à questão maior que impulsionou este estudo.

O capítulo 1 apresenta as reflexões teóricas que consideram as ideias e discussões sobre AC e LM já estabelecidas por outras pesquisas. Neste são apontados os diferentes conceitos relacionados aos tópicos, sua importância para a formação cidadã, reflexões sobre ações pedagógicas que os favoreçam, a função estruturante das habilidades e competências para ambos e os conhecimentos que se inter-relacionam na construção destes. Portanto, o capítulo se estrutura em duas seções, uma para AC e outra voltada para o LM.

No capítulo 2, é realizada a descrição do delineamento da pesquisa, as fontes consultadas, quais instrumentos foram necessários para que se desenvolvesse, como se deu cada etapa que a compõe, os procedimentos e materiais coletados ao longo do processo. Ademais, é apontado como se deu a busca por cumprir cada objetivo específico, com vistas ao objetivo geral que possibilitaria uma possível resposta para a problemática que a motivou.

No capítulo 3, são apresentados os resultados para os objetivos específicos estabelecidos na execução da pesquisa. Ainda, é demonstrada a tabulação dos dados e é disponibilizado um texto analítico sobre as ações pedagógicas constituído pelo conjunto de reflexões sobre as ações pedagógicas facilitadoras de habilidades da AC e do LM.

Cabe ressaltar que o capítulo 3 está organizado conforme as categorias de análise, sendo que cada categoria está dividida em duas subseções, uma para cada conceito abordado nesta pesquisa. Cada seção é disposta em subseções onde são discutidas e analisadas cada categoria pré-estabelecida. Contudo, devido a aproximações necessárias, nem todas as categorias são analisadas separadamente. Assim, algumas análises refletiram conjuntamente algumas categorias, como a categoria de ação pedagógica e do tratamento dado ao conteúdo, bem como definição e autores basilares.

Por fim, a trajetória da pesquisa se mostrou enriquecedora a partir do encontro com o objeto pesquisado, visto que possibilitou a compreensão de que as práticas de ensino de Ciências e de Matemática, pautadas na AC e no LM, vão além das ações pedagógicas desenvolvida. Estas práticas são, ainda, permeadas de relações complexas que abarcam fatores epistemológicos, questões de formação inicial e continuada, conhecimentos especializados e questões curriculares, discutidas e descortinam-se ao longo da construção desta dissertação.

1 REFLEXÕES TEÓRICAS SOBRE AS TEMÁTICAS EM INVESTIGAÇÃO¹

Ao refletir sobre o papel da educação, é possível conceber que um deles é oferecer escolarização que oportunize ao estudante se tornar um cidadão crítico e atuante na sociedade em que está inserido. Nesse sentido, a AC é algo necessário para a formação integral das pessoas, pois faz parte desta construção da identidade dos sujeitos, bem como na relação destes com o meio. Ou seja, no processo educativo é preciso ocorrer envolvimento com os objetos e conhecimentos que provém do meio científico para que esses influenciem em suas práticas e tomadas de decisão.

Ademais, a ciência e a tecnologia estão se desenvolvendo em uma velocidade intensa, o que influencia diretamente no modo de vida das pessoas. Nesse sentido, a pandemia da Covid-19 provocou e provoca efeitos drásticos no estilo de vida em nível mundial, o que serviu para comprovar esse desenvolvimento científico e tecnológico, que permite a interação e a dinamicidade na comunicação e informação entre as pessoas, a exemplo da internet ou, ainda, a realidade aumentada, por exemplo, óculos inteligentes, tecnologias de precisão, drones, automação, entre outros.

No entanto, esse mesmo desenvolvimento científico e tecnológico que encanta, pode provocar inúmeros problemas, sendo um deles a própria exclusão de pessoas pertencentes a classes sociais menos favorecidas, que ficam a margem destas tecnologias e, como consequência, vivenciam uma segregação científica/tecnológica, além da incapacidade de reagir frente a problemas ambientais, entre outras situações. Assim, algo que era para proporcionar melhorias para a vida das pessoas, na verdade, só atinge a alguns poucos indivíduos e, com isso, surgem novos dilemas sociais.

Na atual conjuntura, ao seguir essa compreensão de conhecimento científico, faz-se necessário que o ensino de Ciências seja pautado no desenvolvimento da AC, situação que permite compreender como se constitui e, principalmente, como o desenvolvimento de AC é favorecido no percurso escolar. Diante da importância dessa temática para o processo educativo, acredita-se ser necessário buscar embasamento teórico sobre AC a partir de estudos científicos, essas leituras possibilitam intensas reflexões sobre o ensino de Ciências, entre as quais cita-se a maior possibilidade de alcançar uma educação crítica e emancipatória. Assim, será possível compreender a AC como não sendo apenas compreensão, uso e domínio de

¹ Parte do texto contido nesse capítulo já foi publicado: QUEIROZ SOBRINHO, E.; LEÃO, M. F. Análisis de la producción científica brasileña sobre alfabetización científica como acción pedagógica en los primeros años de la escuela primaria. **Paradigma (Maracay)**, v. 43, p. 590-614, 2022.

conceitos e vocabulários próprios da ciência, mas a mudança de postura frente aos problemas reais causando impacto positivo real para o sujeito em formação.

Diante da notória importância de um ensino de Ciências que se baseie em concepção da natureza da AC, justifica-se que se realizem estudos que elaborem contribuições para a composição deste ensino. Logo, este texto assume uma busca por colaborar com o entendimento do que é, como se constitui e como é favorecida a AC.

Ademais, os documentos que balizam a construção dos currículos escolares brasileiros, apontam os direitos de aprendizagem, o que pode ser constatado na BNCC, embora se tenha essa orientação desde os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), lançado em 1998, e nas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica (DCN), instauradas em 2010. Assim sendo, o ensino escolar de Ciências tem como uma de suas finalidades promover oportunidades para que o estudante desenvolva uma diversidade de habilidades e competências, dentre elas a classificação e a seriação, constituintes de AC.

Acerca do LM, esta pesquisa o aborda como sendo um direito de aprendizagem a ser alcançado pelo estudante no processo de construção do conhecimento que ocorre no EF, visto que as práticas sociais exigem que o sujeito tenha diversas habilidades e competências que garantam a ele plena capacidade de atuar no meio em que vive de modo eficiente, pautado na cidadania e de modo crítico.

Assim, ao se considerar que as ações pedagógicas voltadas para o LM devem ultrapassar práticas livrescas e mecânicas, as pesquisas voltadas para o LM possuem grande importância, pois podem gerar contribuições e reflexões que alcancem na universidade a formação inicial de docentes. De acordo com esse entendimento, tais pesquisas visam contribuir tanto no nível conceitual do termo quanto em relação à prática docente, e possibilitam avançar na compreensão de que os conteúdos podem ser meios para o desenvolvimento de tais habilidades e não como uma finalidade em si.

Em síntese, o texto deste capítulo apresenta as reflexões teóricas sobre o tema, se organiza em duas sessões, a primeira contém as reflexões estabelecidas ao longo dos estudos sobre AC, entre essas as estruturas mentais que são comuns entre AC e LM, os IAC. Fundamenta, ainda, a necessidade do Ensino de Ciências ir para além de conceitos e informações, a importância do trabalho pedagógico visar também o desenvolvimento de habilidades e competências e, por fim, discute sobre as metodologias e abordagens que se mostram favorecedoras da AC.

Posteriormente, a segunda seção deste capítulo, aponta os avanços teóricos construídos ao longo da investigação com LM, apresenta a discussão sobre a definição e a diferença de

termos utilizados para referir-se a esta temática, pontua a questão dos conhecimentos docentes e considera a formação docente neste contexto.

1.1 Alfabetização Científica

Segundo Brasil (2018), existem estruturas mentais e habilidades específicas voltadas para a área de Ciências, que possibilitam ao estudante desenvolver a competência de compreender o mundo natural, social e tecnológico, por meio da linguagem científica.

Nas palavras de Chassot (2018), vale observamos que não devemos ver na ciência apenas "a fada benfazeja que [...] nos ensina remédios mais baratos e mais eficazes [...]. Ela pode ser – ou é – também uma bruxa malvada [...]". O conhecimento científico afeta todos os aspectos da vida do indivíduo, diariamente observa-se o crescimento de seu domínio grandemente e, muitas vezes, assustadoramente. Em outras palavras, a ciência e a tecnologia afetam a vida das pessoas, tanto de maneira positiva quanto negativa. Isso significa que estar em contato com tais produtos da ciência, fazer uso deles, não significa que o sujeito seja alfabetizado cientificamente.

Nesse sentido, Chassot (2018) evidencia que a elaboração de explicações sobre o mundo natural é o conceito de fazer ciência, isto é, o descrever a natureza numa linguagem científica, conseqüentemente, oportunizar o entendimento ou a leitura dessa linguagem. Nesta, a natureza está escrita e configura o alfabetizar científico, e essa linguagem mais ampla é que possibilita o conjunto de conhecimentos. Estes, então facilitariam aos homens e mulheres realizarem uma leitura do mundo onde vivem, ou seja, AC supera a ideia de que o ensino de Ciências tem como finalidade o mero ato de apreender e memorizar termos, conceitos e conteúdos linguísticos.

Outrossim, Sasseron e Souza (2017) acrescentam a necessidade de um ensino de Ciências que vá além do fornecimento de noções e conceitos científicos. Para os autores, uma prática escolar, pautada e planejada para o desenvolvimento da AC, não deve se restringir à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, nem se limitar a uma apropriação linguística conceitual.

Para tanto, no intuito de alfabetizar cientificamente os cidadãos, o ensino de Ciências necessita levar “à formação do indivíduo que o permita resolver problemas de seu dia a dia, levando em conta os saberes próprios das Ciências e as metodologias de sua construção de conhecimentos próprios do campo científico” (SASSERON; SOUZA, 2017, p. 32).

A AC, de acordo com Chassot (2018), é uma necessidade dos indivíduos da sociedade. Isso se deve ao fato de o desenvolvimento social, tecnológico e conceitual da ciência afetar a

vida dessas pessoas diariamente. Destarte, um dos objetivos do Ensino de Ciências é o desenvolvimento da AC ao longo dos anos de escolarização.

Assim, debruçar-se sobre reflexões e investigações que contribuam para a epistemologia e as práticas envolvidas no desenvolvimento da AC são necessárias. Nesse sentido, Medeiros (2015) afirma que a variação da maneira particular com que cada autor entende esse processo gera uma dualidade de termos que se referem a esse direito de aprendizagem.

Para se compreender a temática central deste estudo, uma primeira reflexão necessária é sobre sua conceituação, tanto Letramento Científico, quanto AC, são utilizados para referir-se ao termo. Ao se considerar ambos os vocábulos que se usa para referir-se ao termo pesquisado, demonstram as mesmas percepções em termos de ensino e planejamento das práticas pedagógicas em Ciências, doravante se optou pelo uso da expressão AC.

Essa opção toma como base os pressupostos Freirianos, pois Freire (2000) afirma que a alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler, ela implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto.

Fourez (2003), concebe AC como a formação de uma pessoa autônoma em seus saberes, que dispõe de capacidade de comunicação, capaz de se expressar e consciente de suas práticas do cotidiano, isto no meio social, técnico, emocional, ético ou cultural. Em outras palavras, o autor evidencia que AC se trata da capacidade de tomada de decisão. Já no entendimento de Chassot (2018), observa-se uma definição intimamente ligada com a linguagem, pois o autor defende que a ciência seja uma linguagem e, conseqüentemente, ser alfabetizado cientificamente é saber ler a linguagem em que está escrita a natureza.

Neste viés, o fato de que se pode conceber AC também como linguagem, torna possível ampliar sua compreensão. Neste sentido, Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 47) refletem que “a definição de alfabetização científica como a capacidade do indivíduo ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência, parte do pressuposto que o indivíduo já tenha interagido com a educação formal, dominando, desta forma, o código escrito”. Entretanto os autores problematizam a possível ideia de que há uma relação de total dependência entre AC, educação formal e domínio do código escrito, refletindo que a educação formal, é importante

Entretanto, complementarmente a esta definição, e num certo sentido a ela se contrapondo, partimos da premissa de que é possível desenvolver uma alfabetização científica nas Séries Iniciais do Ensino Fundamental, mesmo antes do aluno dominar o código escrito. Por outro lado, esta alfabetização científica poderá auxiliar significativamente o processo de aquisição do código escrito, propiciando condições

para que os alunos possam ampliar a sua cultura (LORENZETTI; DELIZOICOV, 2001, p. 47).

Nota-se que AC, pode ser elemento facilitador da integração de saberes provindos de diferentes áreas ou mesmo aproximar tais campos, como ocorre quando há essa relação entre a linguagem e a ciência, bem como entre AC e aquisição do código escrito. Outrossim, em Krupczak, Lorenzetti e Aires (2020), a AC é concebida como a formação de cidadãos que compreendem os conceitos científicos, bem como os meios de sua construção, os valores envolvidos. E isso é utilizado na tomada de decisões, sem deixar de considerar as limitações e consequências de suas escolhas, ou seja, percebe-se que o significado abrange, agora, questões que perpassam pela ética e uma visão crítica da própria ciência.

Além disso, ao refletir sobre o estudo de Marques e Marandino (2018), percebe-se uma concepção que tenta abranger a estrutura da ciência, uma vez que os autores colocam questões de cunho epistemológico no sentido de potencializar a participação social dos indivíduos, assim AC teria um caráter mais científico e formal. Além do mais, também se encontra autores que consideram o papel do sujeito frente ao mundo, numa concepção mais transformadora.

Em seus estudos, Pizarro e Lopes Júnior (2015) consideram o contexto dos anos iniciais do Ensino Fundamental, bem como as características comuns das crianças nessa fase da escolaridade e, ao refletirem sobre AC, levam em conta as potencialidades dos estudantes nesta etapa. Todavia, não deixam de considerar que estão em uma fase não completa de seu desenvolvimento e precisam ter essa característica considerada. Além disso, os autores entendem que as discussões propostas pela AC podem aproximar o saber científico do cotidiano e da vida do estudante.

Buscando superar uma compreensão meramente livresca – reduzida a questionários e cópias – sobre como ensinar Ciências para crianças, acreditamos que a compreensão dos processos envolvidos na alfabetização científica pode contribuir também para a construção de saberes e a formação de professores dos anos iniciais. (PIZARRO E LOPES JÚNIOR, 2015, p. 2).

Outrossim, os autores supracitados ainda apontam que o processo de AC não desconsidera as aprendizagens essenciais e indispensáveis em Ciências. Além do mais, de acordo com Sasseron e Carvalho (2008), a AC é estruturada em um tripé: primeiro, trata-se da compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; segundo, volta-se a entender a natureza da ciência e dos aspectos éticos e políticos que permeiam sua prática; e, por fim, o terceiro tripé, que expressa o caráter cidadão que cuida das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente.

As reflexões apresentadas permitem ampliar a visão do conceito de AC e percorrer diversos caminhos em busca de uma compreensão apurada de sua natureza. Ressalta-se que não foi identificado nenhum estudo que negue ou contradiga as definições que foram apresentadas, contudo, cabe ressaltar que é identificável a adoção de uma definição única. Desse modo, todos concebem a educação como ato intencional, planejado com base em conhecimentos científicos em que a compreensão de conceitos não é suficiente para uma formação humana, que garanta o bom conduzir da vida, assim demonstram Krupczak, Lorenzetti e Aires (2020).

Dessa forma, ao considerar a diversidade de contextos investigativos voltados para o ensino de Ciências, observa-se o surgimento de diferentes expressões a eles relacionados. De acordo com Fonseca (2020), na literatura brasileira, nota-se a utilização do termo Letramento Científico (LC), outros autores preferem o termo AC, bem como Enculturação Científica (EC). O primeiro é defendido pelos autores: Mamede e Santos e Mortimer (2001), Zimmermann (2007), enquanto os autores Auler e Delizoicov (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2008), Sasseron (2015) e Chassot (2018) adotam o segundo termo.

Ao refletir sobre o termo adequado para abordar o tema, busca-se preliminarmente em Freire (2000) a discussão sobre o termo Alfabetização. O autor defende que ela seja muito mais do que um processo de ler e escrever, e que se efetive como um permanente exercício apoiado na curiosidade. Freire (2005) também aponta que a alfabetização implica uma autoformação constante que possibilite a adoção de uma postura interferente do indivíduo em seu contexto social, assim, o presente texto toma o termo AC como adequado para a discussão de caráter epistemológico e as reflexões sobre as práticas educativas focadas em uma das finalidades da educação escolar na área das Ciências Naturais, que é o desenvolvimento de habilidades e competências que contribuam para a formação de um cidadão crítico e atuante em sociedade.

Entretanto, independente do termo utilizado, tanto os autores que utilizam AC ou LC concordam que o ensino de Ciências necessita desenvolver no estudante muito mais do que a aquisição de termos e conceitos, mas sim o desenvolvimento de habilidades e competências que o levem a exercer de forma plena sua cidadania e o capacite a resolver problemas de ordem pessoal baseado na capacidade de busca, na própria curiosidade, onde a ciência e suas tecnologias assumem papel primordial. Dessa forma, ambos os termos se aproximam e é possível estabelecer uma certa relação sinônima em alguns aspectos.

A título de esclarecimento, neste texto, adotou-se o termo AC, pois de acordo com Chassot (2018), ela consegue desvelar a linguagem científica e facilitar a leitura de mundo de homens e mulheres, num sentido de transformação da realidade do indivíduo para melhor. O

autor argumenta que a AC é um dos direitos de aprendizagem do indivíduo, o que também é defendido pela BNCC, que apesar de não trazer o termo AC, coloca o LC como um dos objetivos do Ensino de Ciências.

Sabe-se que a AC e o LC aproximam-se por se tratarem de conceitos que buscam a formação do cidadão crítico e atuante socialmente. Porém, de acordo com Sasseron e Carvalho (2011) devido, dentre outros fatores, à pluralidade semântica, a literatura científica brasileira não tem um consenso em relação ao uso dos termos. As autoras ainda discutem que

Podemos perceber que no cerne das discussões levantadas pelos pesquisadores que usam um termo ou outro estão as mesmas preocupações com o ensino de Ciências, ou seja, motivos que guiam o planejamento desse ensino para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 60).

Segundo o entendimento das autoras, ao compreender as aproximações entre AC e LC, o presente texto também considera as reflexões sobre LC constados na BNCC, que objetiva uma formação para a promoção da qualidade de vida, pois

[...] poucas pessoas aplicam os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de seus problemas cotidianos (como estimar o consumo de energia de aparelhos elétricos a partir de suas especificações técnicas, ler e interpretar rótulos de alimentos etc.). Tal constatação corrobora a necessidade de a Educação Básica – em especial, a área de Ciências da Natureza – comprometer-se com o letramento científico da população (BRASIL, 2018, p. 549).

Visto que o Ensino de Ciências tem como uma de suas finalidades determinados direitos de aprendizagem e que estes constituem-se a partir do desenvolvimento de habilidades e competências, não há sentido em desenvolver apenas ações pedagógicas cuja finalidade única seja a aquisição de termos e conceitos. Nesse sentido, é preciso superar o pensamento que o fazer docente tem como foco e finalidade o conteúdo em si, pois, conforme Pereira (2015), a prática pedagógica para o ensino de Ciências na Educação Básica precisa romper com a lógica histórica de transmissão de conteúdo.

Ademais, ao refletir sobre o rompimento da tradição conteudista, é possível inferir que um dos objetivos do ensino é ofertar ao estudante oportunidades para que este seja munido de ações mentais. Tais ações podem ser tidas como habilidades e as habilidades podem ser vistas em uma relação sinônima com os Indicadores de Alfabetização Científica, pois

No âmbito da pesquisa, supomos que, além de aprofundar conhecimentos sobre a própria alfabetização científica em si e sobre o papel do professor nesse processo, reconhecer os indicadores de alfabetização científica propostos pela academia como alternativas para a compreensão das ações dos alunos como reflexos das aprendizagens adquiridas em sintonia com a prática docente é um importante passo para compreender e destacar a relevância do papel do professor dos anos iniciais nessa trajetória. (PIZARO; LOPES JÚNIOR, 2015, p. 2)

Deste modo, esta pesquisa adota Indicadores de Alfabetização Científica como sendo habilidades, devido ao fato de que é possível estabelecer uma relação tríplice: habilidade – ação – indicadores. Neste aspecto, a habilidade é, segundo Pizaro e Lopes Júnior (2015), uma consequência da aprendizagem, que por sua vez pode ser verificada pelos indicadores.

Ademais, Sasseron (2008, p. 11), conceitua “[...] indicadores da Alfabetização Científica como habilidades de ação e investigação que julgamos necessárias de serem usadas quando se pretende construir conhecimento sobre um tema qualquer”. Assim, tomados por esta pesquisa como habilidades, os IAC, são importantes estruturas mentais construídas pela criança a partir da interação com o conhecimento.

Outrossim, Sasseron (2008) reflete que diversas habilidades são necessárias para compreender alguém como uma pessoa alfabetizada no âmbito científico. Assim, surge o grande problema de pensar e planejar o Ensino de Ciências de modo que, gradativamente, cada uma dessas habilidades se torne uma habilidade dos estudantes. Dentre as diversas habilidades, a autora elenca: seriação, organização, classificação, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão, argumentação e explicação.

Ao se considerar que habilidades e competências são direitos, e que alguns autores inclusive avaliam AC por meio delas, acredita-se que a AC também se trata do desenvolvimento de competências e habilidades necessárias para as pessoas conseguirem agir de forma crítica, consciente e autônoma na sociedade contemporânea e no mundo (SASSERON; CARVALHO, 2008). No intuito de delimitar a etapa da escolarização que se pretende investigar, foi escolhida a fase dos Anos Iniciais do EF, na qual é necessário buscar articular experiências vividas na Educação Infantil com uma progressão da sistematização de movimentos cognitivos mais complexos. Nessa etapa, inclusive, são contempladas situações de investigação científica em busca da resolução de problemas. Nessas situações, destaca-se o desenvolvimento da oralidade e dos processos de percepção, compreensão e representação (BRASIL, 2018).

Sendo assim, indica-se que, nesta fase do desenvolvimento humano, sejam oportunizadas situações em que a criança possa descrever ideias, apresentar hipóteses e evidências, justificar ações ou conclusões a que tenham chegado, explicar resultados alcançados, o que possibilita, dessa forma, a construção de uma importantíssima capacidade, a argumentação. Ela é o meio pelo qual se constata evidências concretas de como os estudantes se posicionam e como pensam nas relações que envolvem AC, afirmam Sasseron e Carvalho (2008).

Outro aspecto importante a ser considerado é que a contribuição para a compreensão do que é argumentação está no estudo de Toulmin (2006). Este demonstra um padrão de argumento constituído por cinco elementos: os dados, as conclusões, as justificativas, o conhecimento anterior e os qualificadores, que podem tanto dar ênfase à afirmação como rechaçá-la. Assim, tais elementos contribuem para a compreensão e análise profunda do argumento utilizado.

Nesse sentido, Driver e Newton (1997) colaboram com o entendimento da estrutura da argumentação, propondo 4 níveis hierárquicos que conseguem evidenciar a qualidade do argumento utilizado para defender uma ideia exposta. Estes níveis hierárquicos estão apresentados na Figura 1.

Figura 1 – Níveis que evidenciam qualidade de argumentação.



Fonte: Adaptado de Driver e Newton (1997).

Para Sasseron e Carvalho (2008), as elaborações acima mencionadas contribuíram para a compreensão da natureza e da estrutura da argumentação, além de serem os pressupostos para a elaboração dos IAC, competências colocadas em evidência quando a AC está em construção. Dessa forma, quando a situação de aprendizagem que estiver sendo vivenciada pelo estudante for realmente facilitadora para a construção da AC, ele recorrerá a diferentes indicadores, conforme a tarefa que esteja desenvolvida.

Cabe evidenciar que os IAC são organizados em três grupos e, cada um destes representa um bloco de competências, colocadas em prática quando há um problema a ser resolvido num contexto investigativo, e dentro desses blocos de competências estão as habilidades envolvidas.

A seguir, no Quadro 1, apresenta-se a síntese que contém as habilidades e competências em cada grupo de IAC.

Quadro 1 – Grupos de Indicadores de AC.

GRUPO DE TRABALHO	HABILIDADES
Grupo 1 – Trabalho com dados obtidos em uma investigação.	Seriar informações.
	Organizar informações.
	Classificar informações.
Grupo 2 – Estruturação do pensamento.	Raciocinar de forma lógica.
	Raciocinar de forma proporcional.
Grupo 3 – Procura do entendimento da situação analisada.	Levantar hipóteses.
	Testar hipóteses.
	Justificar.
	Prever.
	Explicar.

Fonte: Adaptado de Sasseron e Carvalho (2008).

Referente ao grupo 1, Sasseron e Carvalho (2008) apontam que seriar informações é um indicador que demonstra uma diversidade de dados que foram trabalhados e surge quando se almeja o estabelecimento de bases para a ação. Em seguida, organizar informações se relaciona com o modo com que um trabalho foi realizado, o qual pode ser vislumbrado quando se busca mostrar um arranjo para informações. Este indicador pode surgir tanto no início do trabalho ou em sua retomada. O último indicador desse grupo, classificar informações, ocorre ao conferir hierarquia às informações, é um momento de ordenação dos elementos trabalhados, tornando possível relacioná-los.

Além disso, no grupo 2, Sasseron e Carvalho (2008), demonstram que raciocinar de forma lógica compreende o desenvolvimento e apresentação da forma como o pensamento é exposto. O indicador raciocinar compreende, proporcionalmente, ao modo como as variáveis têm relações entre si, o que ilustra possíveis interdependências.

Por fim, no grupo 3, levantar hipóteses aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema; testar hipóteses concerne às etapas em que se coloca à prova as suposições anteriormente levantadas; justificar aparece quando uma afirmação proferida lança mão de uma garantia para o que é proposto; prever é explicitado quando se afirmar uma ação e/ou fenômeno

que sucede associado a certos acontecimentos e o último, indicar – explicar, surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas, segundo Sasseron e Carvalho (2008).

Dentre tantos aspectos que envolvem a AC, destacamos a abordagem dada aos conteúdos em sala de aula pelos professores. O termo conteúdo pode ser compreendido como o conjunto de saberes e definições contidas e constructos em uma área do conhecimento ou componente curricular, situações de aprendizagem que tem como finalidade apenas a apreensão do conteúdo por parte do estudante. Com vistas a mensuração do nível de memorização, caracteriza-se conteúdo como: “puro treino, é pura transferência de conteúdo, é quase adestramento, é puro exercício de adaptação ao mundo” (FREIRE, 2000, p. 101).

Assim, quando as aulas se estruturam apenas na transmissão de conteúdos, tendo-os como meio e finalidade, torna-se uma prática desvinculada da realidade, pautada em formas tradicionais de ensino. Os métodos que priorizam a memorização, os resultados e o individualismo, desmotivam os estudantes por não apresentar atrativos e não responder a suas inquietações e necessidades, pontua Leão (2014).

Cabe ressaltar que a legislação para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental é bem clara no que diz respeito a essa questão, ao abordar que os conteúdos curriculares são importantes e estão a serviço do desenvolvimento de competências (BRASIL, 2018). Logo, um dos focos da prática de ensino é o de garantir ao estudante que lhe sejam oportunizadas condições de desenvolver competências. Isso não significa dizer que não há necessidade de trabalhar conteúdo, como se pode constatar na própria BNCC, o conteúdo é imprescindível para o bom desenvolvimento da aprendizagem do estudante e observa-se tal fato na própria estrutura das habilidades.

Nesse viés, nota-se que o primeiro elemento de uma habilidade é um código alfanumérico “EF01CI01” seguido pelo verbo (habilidade) e o complemento do verbo (conteúdo + contexto). Assim, na EF01CI01 tem-se a seguinte redação “Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente” (BRASIL, 2018, p. 331). Em outras palavras, o conteúdo está caracterizado nos diferentes materiais, recursos e situações presentes no cotidiano das pessoas.

Dessa forma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) garante que o trabalho com conteúdos seja realizado, pois ao apresentar os direitos de aprendizagem, o documento expõe uma diversidade de componentes curriculares que apresentam uma gama de habilidades, as quais estão ligadas a diferentes objetos de conhecimento, ou seja, conteúdos (BRASIL, 2018).

No entanto, entende-se que o conteúdo deve ser um meio para se alcançar habilidades e competências e não a finalidade do trabalho pedagógico.

Outro aspecto a ser considerado é que o conhecimento científico é reconhecidamente carregado de valor social. Entretanto, a oferta de um ensino de qualidade de Ciências e, conseqüentemente da AC, situa-se para além deste valor. Segundo Sasseron e Carvalho (2011), este conhecimento pode ser compreendido como o direito que o estudante tem de ter acesso aos conhecimentos acumulados historicamente, bem como o desenvolvimento de habilidades que lhe permitam resolver problemas com base nesses saberes.

Outrossim, ao se lançar o olhar para a BNCC, tem-se a definição de competência como sendo a mobilização de conhecimentos, ou seja, conceitos e procedimentos. Em Brasil (2018), verifica-se que as habilidades seriam as práticas cognitivas e socioemocionais e, ainda, atitudes e valores voltados para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho.

Além disso, ao se refletir sobre o significado das habilidades como o foco da ação pedagógica, chega-se ao entendimento que elas representam práticas e atitudes e, em ambas as definições pode-se conceber que ao trabalhar pautado em habilidades o estudante ocupa um papel ativo, pois tanto práticas como atitudes demandam ações por parte do estudante. Assim, ao consultar a BNCC (BRASIL, 2018), as habilidades são colocadas como ações que comumente tem um conteúdo como caminho, está situada dentro de um determinado contexto e, ao se analisar o próprio código alfanumérico colocado pelo documento, isso fica evidenciado.

Ao analisar a estrutura linguística da habilidade EF01CI01 verifica-se o contexto “comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente” (BRASIL, 2018, p. 331). Ao analisar a frase, foi possível perceber que o verbo da oração, ou seja, a ação cognitiva de comparar, representa a habilidade que o estudante deverá construir. Em seguida, apresenta-se o conteúdo que é um caminho para se chegar à habilidade e, por último, o contexto deve ser considerado. Ou seja, é possível corroborar que os próprios IAC: Seriar; Organizar; Classificar; Raciocinar; Levantar; Testar; Justificar; Prever; Explicar, são habilidades, logo um ensino que pretenda construir a AC também deve levar isso em consideração.

Nessa vertente, ao se lançar um olhar reflexivo sobre a BNCC no que se refere ao desenvolvimento de habilidades, nota-se uma progressão das ações tidas como direitos de aprendizagem, na construção de habilidades ao longo dos anos de escolaridade. Ademais, ao se comparar os IAC com essas habilidades previstas no documento, percebe-se que há uma

consonância, mesmo que eles sejam observados em situações argumentativas e as ações do panorama sejam para as mais diversas situações de aprendizagem.

Outro ponto importante a ser considerado é que conforme a criança prossegue a sua vida escolar, algumas ações, as quais dependem de estruturas cognitivas mais elaboradas, surgem. Assim, é importante refletir se uma situação de prática pedagógica desenvolvida por um professor, num contexto de aula ou por um pesquisador num contexto de pesquisa, que visa oportunizar ao estudante a construção da AC, oferece situações de aprendizagem que o coloque na posição ativa, em que o ensino esteja pautado em habilidades.

Por conseguinte, também se faz necessário refletir se o fato de uma situação de aprendizagem ser sempre ofertada num mesmo formato, abarcará as ações cognitivas das quais o estudante tem direito. E se ao aplicar um conteúdo, tendo como finalidade que ele compreenda os conceitos por ele abordados, ocorrerá a mobilização de alguma das ações acima citadas.

Desse modo, Sasseron (2015) sugere que o Ensino de Ciências demanda que a escola e as práticas docentes estejam ancoradas e comprometidas em oportunizar o contato com uma gama de conhecimentos que colaborem para uma forma de entendimento sobre o mundo, os fenômenos da natureza e as consequências destes na vida do indivíduo. Considera que não são suficientes conhecer e se apropriar dos termos e dos conceitos próprios das ciências aplicando-os somente em contextos atuais, isso porque a forma como ocorre a apropriação de conhecimentos científicos também está sujeita a se tornar obsoleta.

Sendo assim, faz-se indispensável um ambiente escolar que oportunize a percepção do caráter dinâmico do mundo, sendo necessária a permanente busca por construir conhecimentos acerca das percepções dos fenômenos naturais e os impactos destes na vida humana, como discute Sasseron (2015, p. 56) onde “[...] a escola deve perseguir a meta de concretização de conhecimentos e atitudes relacionados às ciências da natureza não apenas como uma disciplina escolar, mas como área de conhecimento da humanidade”.

Ainda conforme as reflexões teóricas desenvolvidas por Sasseron (2008), dentre os formatos, abordagens e metodologias que se acreditam ser mais propensas a oportunizarem o desenvolvimento de competências e habilidades relacionadas a AC, estão o Ensino por Investigação, a abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), as aulas expositivas dialogadas e as sequências didáticas. Além disso, em seu estudo, Carvalho (2013) afirma que as Sequências de Ensino por Investigação (SEI) são atividades planejadas (aulas) que precisam proporcionar aos estudantes condições de expor seus conhecimentos prévios e iniciarem a construção de novos saberes, terem ideias próprias, poder discuti-las com seus colegas e com o professor, com intuito de passar do conhecimento espontâneo ao científico (negociação de

sentidos) e ter condições de entenderem conhecimentos estruturados por gerações anteriores (conteúdos/conceitos).

No que tange ao enfoque CTS, Santos e Souza (2020) colocam que essa abordagem requer atenção especial na seleção dos conteúdos, nas metodologias e nas atitudes dos protagonistas do processo de ensino e aprendizagem. Dessa maneira, uma adequação do currículo é necessária, de modo a priorizar a adoção de situações-problemas para que os estudantes possam argumentar e tomar decisões perante questões de cunho científico e tecnológico, assim como contribuir para a AC.

Com relação à prática de ensino com aula expositiva e dialogada, a ação pedagógica se dá por meio da exposição do conteúdo com participação ativa dos estudantes. A apresentação do conteúdo ocorre considerando-se o conhecimento prévio dos estudantes instigados a questionarem, interpretar e discutirem o objeto de estudo, ações essas que favorecem a AC (SASSERON, 2008).

Por fim, as sequências didáticas organizam a ação pedagógica com uma finalidade geral comum em diferentes momentos. Viecheneski (2013, p. 66) indica que “para organizar uma sequência didática, o professor precisa definir os objetivos, o conteúdo que será abordado e a partir daí, planejar intencional e sistematicamente as atividades que serão propostas ao grupo de alunos”, buscando uma sequência que garanta uma diversidade de momentos de aprendizagem.

Assim, é possível ancorar-se nos momentos pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2009), onde o professor inicia com a problematização inicial, que pode ocorrer por meio da fala sobre a importância do tema em estudo. Em seguida, ocorre a organização do conhecimento em que são propostas atividades diversas e finaliza com a aplicação do conhecimento, a retomada da ideia central e o direcionamento de determinada produção relacionada a esta ideia, articulando assim etapas que interagem entre si e permitem uma fluidez de conhecimento em momentos diferentes.

1.2 Letramento Matemático

Ao analisar o relatório do PISA (2018), verificou-se que, entre os anos de 2003 e 2018, ocorreu uma evolução de desempenho dos estudantes brasileiros. Entretanto, o domínio e a aplicação das ferramentas matemáticas ainda são extremamente desafiadores para a maioria deles, uma vez que o relatório aponta que apenas 2% dos estudantes alcançou níveis mais altos de proficiência.

Como possíveis causas para este desempenho, o relatório da avaliação PISA (2018) aponta diversas questões (sociais, econômicas e culturais) e aspectos que estão diretamente relacionados com o sistema escolar. Dentre as questões relativas ao ensino de Matemática, diversos pesquisadores têm se debruçado na tentativa de contribuir para o avanço da aprendizagem deste conhecimento, principalmente sobre a relação estudante-professor-saber matemático, discutida por Fiorentini (1995) como tríade que precisa ser analisada com foco específico, em uma dinâmica qualitativa.

Nesse viés, ao lançar o olhar para a BNCC, de 2018, o LM confirma-se como objetivo do processo de ensino e pode ser entendido como o conjunto de habilidades e competências que possibilitam ao indivíduo a capacidade de resolver problemas em uma diversidade de contextos, ao aplicar ou desenvolver conjecturas matemáticas (BRASIL, 2018).

Ao refletir sobre a alfabetização em língua materna, constata-se que ela é concebida como a apropriação do código de transcrição gráfica, atrelada à fala e que transcreve a realidade. Entretanto, nem sempre essa aquisição é direcionada para a Matemática, pois, enquanto disciplina escolar, é considerada como portadora de uma linguagem formal, de um sistema hermético, em que não haveria espaço para a linguagem de cada indivíduo. Nesse sentido, inclui-se a reflexão de Machado (2001), que acrescenta que a desvinculação da Matemática com a linguagem natural é responsável por inúmeras dificuldades em seu ensino e aprendizagem.

Além disso, Garnica (1991) entende que a leitura é uma revelação da linguagem. Logo, é possível compreender que a linguagem matemática se diferencia da língua materna pela natureza do texto, pois o alfabeto dessa língua seria equivalente, no componente curricular, às primeiras noções básicas de lógica, de geometria e de aritmética. No entanto, o autor propõe que para seu uso social, a linguagem matemática exige que essa leitura seja permeada de conexões e interrelações.

Ao se buscar uma conceituação para o LM, percebe-se a complexidade do termo, isso em parte se deve a própria complexidade do indivíduo e de suas vivências sociais, pois não há como conceber o letramento sem considerar a prática social da qual ele faz parte. Pellatieri e Grandó (2013) refletem sobre o fato de que muitos autores utilizam Alfabetização Matemática (AM) e Numeramento para se referirem a conceitos próximos. Os documentos norteadores da prática docente como PCN, Diretrizes Curriculares (DC), Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa (PNAIC) e BNCC trazem contribuições sobre a natureza do LM e, portanto, aproximações quanto a sua definição.

Além disso, é possível constatar em Brasil (2014), que os documentos referentes ao PNAIC, fonte bibliográfica muito recorrente em teses e dissertações, trazem a Alfabetização Matemática, aproxima-a de uma prática que responde à problematização e à organização da realidade e que ultrapassa os procedimentos mecânicos com o uso de símbolos. Já a BNCC, trata o LM como

competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas (BRASIL, 2018, p. 268).

O documento em discussão não faz referências ao termo numeramento e adota LM em concordância com o PISA, assim como o documento referente ao PNAIC. Dessa forma, observa-se que o termo letramento não é citado nos documentos do PNAIC, assim como a Alfabetização Matemática não é citada na BNCC. No entanto, Fonseca (2014) defende que há uma relação de relatividade entre o termo alfabetização e numeramento no que diz respeito ao domínio de códigos e símbolos, bem como entre os termos LM e letramento em língua materna no que se refere às práticas sociais.

Neste estudo, concorda-se que o termo LM seria mais adequado à dimensão social e à abrangência do conhecimento matemático. Já Nacarato et al. (2018) concordam que as práticas de letramento abarcam as de numeramento e, portanto, faria mais sentido utilizar o termo mais amplo. Defende-se que o letramento é a capacidade que o indivíduo ou grupo social possui para fazer o uso da leitura e da escrita de modo que permita avanço positivo no desempenho de seu papel social, bem como a promoção de melhorias em sua própria vida.

Ressalta-se, também, que essa intencionalidade do letramento, de acordo com Rojo (2016), não se restringe à língua materna, e estende-se a uma multiplicidade de campos do conhecimento, dentre eles, a Matemática

Atualmente, acredita-se, que seja mais adequado falar sobre multiletramentos que, de acordo com Rojo, (2016), seriam práticas e procedimentos técnicos funcionais específicos de cada indivíduo. Isso é corroborado por Mortatti (2004), ao defender que este conceito seria um *continuum*, que envolve um processo permanente, cujo produto final não se pode definir nem prefixar. Logo, é possível conceber que o ambiente escolar não é espaço exclusivo para a sua ocorrência, por se tratar de um fenômeno social, múltiplo e plural.

Para que o LM possa ocorrer é necessário que haja uma apropriação da linguagem matemática, uma vez que a linguagem é uma prática social. Conforme Nacarato et al. (2018), a Matemática tem sistema de registros simbólicos e composição próprios dentro da língua

materna, foi historicamente desenvolvida e transformou-se ao longo do tempo, diante da ação humana. Nacarato et al. (2018) apontam, ainda, que essa linguagem se apresenta em dois aspectos: um está contido no sistema simbólico formal, o qual detém as regras que servem a algoritmos específicos e o outro relacionado ao entendimento e a proposição de resoluções de problemas inerentes à realidade. Situação que demanda mais do que o domínio da língua materna, mas sim o entendimento das proposições matemáticas.

Ao refletir sobre o Conhecimento Especializado e a formação docente, de acordo com Tardif (2020), há mais ou menos vinte anos nos Estados Unidos foram estabelecidos campos de trabalho que consistem na elaboração de um repertório de conhecimentos para o ensino, com base no conhecimento docente e na forma como estes são arrançados. Além disso, Shulman (1986) defende que o conhecimento específico do conteúdo se refere ao domínio dos conceitos, ferramentas, conjecturas, e as interrelações entre os diversos conhecimentos da área.

É importante considerar que o puro domínio do conteúdo específico não garante, isoladamente, um ensino eficaz. Nesse pensar, Shulman (1986) pontua que é preciso considerar a forma como os professores transformam o conhecimento que possuem da área do saber a ser ensinada para os estudantes, visto que o saber específico pode influenciar o pedagógico e a maneira como este é ofertado.

Desta maneira, a ausência de determinados conhecimentos interfere negativamente na organização didática do professor, fato retratado na pesquisa de Giusti e Justo (2014), onde fica evidente que essa ausência afeta o desenvolvimento de determinados blocos de conteúdo nos Anos Iniciais do EF. Deste modo, alguns conteúdos acabam sendo mais explorados que outros. Ante o exposto, ao refletir nas abordagens que um professor assume diante dos conteúdos matemáticos, Shulman (1986) afirma que esse conhecimento se faz no interior das práticas pedagógicas escolares, na capacidade do professor de converter o conhecimento que possui em atividades e nas ações pedagógicas adequadas à variedade, às habilidades e aos contextos apresentados pelos estudantes.

Dessa maneira, faz-se urgente pensar estratégias e ferramentas de formação inicial e continuada que realmente contribuam para a ampliação dos conhecimentos específicos de professores que ensinam matemática. Tardif (2020) atenta-se ao papel da formação inicial e infere que não problematizada, a própria relação com os saberes adquire, com o passar do tempo, a opacidade de um véu que turva a visão e restringe as capacidades de reação.

Num outro viés, Gatti (2011) se volta para a formação continuada de professores e destaca que esta apresenta algumas problemáticas, dentre elas ações isoladas, pontuais e de curta duração, que perpetuam as mesmas relações de poder/saber próprias do vínculo escolar.

Além disso, prevalecem as práticas formativas desvinculadas da realidade escolar em que o professor atua e há os desafios na gestão de tempo, ao se considerar as diversas atribuições a ele incumbidas.

Outrossim, Grando, Nacarato e Lopes (2014) refletem que a oferta de formação docente pode ser configurada em pequenos grupos, nos quais o conhecimento desse profissional seja o ponto de partida. De modo tal que ocorra um movimento de análise compartilhada de situações cotidianas, como: análise de avaliações externas, reflexões teóricas, produções de registros reflexivos, narrativas de aulas, escrita acadêmica de textos e constituição de um corpus teórico sobre letramentos, dentre eles, o LM escolar. Assim, o professor se desenvolve profissionalmente e, nesse movimento, todos aprendem colaborativamente.

Por fim, o estudo de Guise e Ventura (2016) enfatiza que as possíveis transformações nas práticas pedagógicas dos professores não dependem apenas das contribuições de cursos oferecidos em caráter de formação continuada, mas também das condições materiais e imateriais que estão além dele, nos contextos escolares, nas relações com as secretarias de educação e o governo, nas relações com a comunidade escolar, nas possibilidades de acesso ao conhecimento científico e também no desejo pessoal de cada profissional.

Ao se considerar o LM no âmbito escolar, faz-se necessário problematizar as práticas docentes e os objetos de conhecimento que são propícios a contribuir com o desenvolvimento do LM no estudante, além de ponderar que estes devem considerar a dimensão social, visto que esta é uma das vertentes que definem o LM. Nesse sentido, Santos (2021) reflete que existe uma diversidade de realidades no país e não cabe uma padronização rígida da prática docente, nem desses objetos de conhecimento.

Nessa vertente, Santos (2021) aponta a insuficiência do currículo e problematiza a relação que existe entre as práticas escolares e as práticas sociais, além de afirmar que estas refletem a ordem social vigente e, em virtude disto, pode emergir desta relação injustiças que têm a possibilidade de serem difundidas pelo currículo. Sendo assim, documentos e orientativos curriculares devem ser observados de maneira crítica e levar sempre em consideração as experiências matemáticas vivenciadas pelo estudante, que se configura como um fator importante para possibilitar um contexto educativo efetivamente facilitador no desenvolvimento do LM.

Para tal, o conhecimento docente necessita contemplar conteúdos e habilidades, pois as habilidades para além dos conteúdos dotam o sujeito da capacidade de articular conhecimentos e mobilizar ações. Nesse viés, o conhecimento apenas de conceitos e habilidades é fator limitante para a prática docente, porque é necessário conhecer pressupostos e bases teóricas,

ideologias e fundamentos das áreas de conhecimento, para romper com as tradições curriculares que visam a manutenção da ordem social vigente (SANTOS, 2020).

Ante o exposto, as ações pedagógicas dos professores que ensinam matemática devem buscar a superação da segregação cultural no ensino dos conteúdos matemáticos. Santos (2021, p. 70) afirma que “o docente, como sujeito do processo conhecedor do currículo escolar, da comunidade e dos estudantes, trará, no currículo real, ações escolares diversas que reconheçam os conteúdos da Matemática executados nas atividades do dia a dia”. Tais ações pedagógicas pautadas na reflexão e visão crítica do currículo devem revelar um tratamento dado ao conteúdo que prime por oportunizar ao estudante manifestar seus próprios conhecimentos, produzir significados e sistematizar as experiências matemáticas que vivencia.

Por fim, faz-se necessário que as ações pedagógicas e o foco dado ao conteúdo tenham por objetivo desenvolver habilidades e competências que possibilitem ao estudante mobilizar seus conhecimentos em prol de sua atuação como indivíduo e cidadão, com o intuito de superar um Ensino de Matemática tolhido por um currículo inflexível e insuficiente. Ademais, são preteridas as ações pedagógicas que reproduzam um ensino mecânico e, dessa forma, é possível viabilizar mais possibilidades do desenvolvimento do LM.

1.3 Intersecções entre AC e LM

Ao refletir sobre a classificação, seriação, raciocínio lógico, encontra-se em Piaget e Inhelder (1983, p. 356) que “[...] a criança vai de um esquema inicial de seriação até a estruturação de uma forma mais elaborada de relacionar os elementos entre si”. Estas são investigadas como ações mentais necessárias para construção de conceitos de matemáticos. Entretanto as mesmas bases são utilizadas no IAC em Sasseron (2008), onde classificação, seriação são entendidos como habilidades que demonstram o nível de AC do estudante.

Assim, é importante evidenciar que Sasseron (2008), ao apontar a seriação, organização, classificação, raciocínio lógico, como IAC, parte da consideração da estrutura da argumentação. No entanto, tais habilidades não podem ser consideradas exclusivas para as práticas voltadas para a AC, visto que são inerentes ao desenvolvimento humano.

Observa-se que tais estruturas mentais não são próprias da Matemática ou de Ciências, mas sim são inerentes ao ser humano, visto que “[...] a seriação já está presente desde o período sensorio-motor, ou seja, a partir do momento em que as diferenças passam a ser consideradas pelo bebê [...]” (PIAGET; INHELDER, 1983, p. 356), ou seja, não é a área de conhecimento

da matemática por si só que desencadeia no indivíduo a habilidade da seriação, mas é um elemento a ser desenvolvido pelo ser humano a partir de sua interação com o meio.

Observa-se que sendo a classificação e a seriação elementos intrínsecos ao ser humano para além da área da Matemática e da Ciência, tornam-se então habilidades que podem ser potencializadas no trabalho com ambas as áreas do conhecimento. Assim, por ser um elemento inerente ao indivíduo, torna-se possível potencializá-lo em áreas do conhecimento distintas.

Deste modo, é possível tomar como exemplo a habilidade EF01CI01 da área de Ciências da Natureza do primeiro ano dos Anos Iniciais do EF que diz que o estudante tem direito de desenvolver a habilidade de “Comparar características de diferentes materiais presentes em objetos de uso cotidiano, discutindo sua origem, os modos como são descartados e como podem ser usados de forma mais consciente” (BRASIL, 2018, p. 335).

Entretanto, a capacidade de comparar provém da seriação, abordada por Piaget (1975). A seriação se apresenta como esquema no qual ocorre a comparação entre objetos, pessoas ou seres, buscando características que os diferenciem. Ademais, pode aproximar-se também da classificação defendida por Leonardo (2017) onde uma “operação lógica que envolve agrupamentos, permitindo estabelecer relações entre os objetos, pessoas e ideias dividindo os mesmos em categorias de acordo com características percebidas por meio de semelhanças”, é possível assim aproximar AC e LM (Quadro 2).

Quadro 2 - Ações mentais em Piaget.

Ação mental	Definição
Classificação	Operação lógica que envolve agrupamentos, permitindo estabelecer relações entre os objetos, pessoas e ideias dividindo os mesmos em categorias de acordo com características percebidas por meio de semelhanças.
Seriação	Processo no qual se realiza a comparação, buscando os atributos que os diferem, ou seja, pauta-se nas diferenças.

Fonte: Adaptado de Leonardo (2017).

A interdisciplinaridade torna-se então crucial em um trabalho voltado para AC e LM que considere o desenvolvimento de habilidades, pois tendo em vista a pluralidade dos saberes

inerentes a tais conceitos, torna-se necessário o diálogo entre o conhecimento dessas áreas distintas, no caso da AC e do LM que partem da área de Ciências e Matemática. Estas possuem potencialidade para o desenvolvimento de habilidades em comum, onde segundo Japiassu (2005), os pluralismos reconhecidos em áreas distintas encontram na interdisciplinaridade uma forma de transgredir as fronteiras disciplinares e buscar contribuição entre diferentes saberes.

2 METODOLOGIA

A pesquisa define-se como o procedimento racional e sistemático que objetiva encontrar respostas aos problemas que são propostos (GIL, 2002). Nesse viés, o presente texto buscou investigar qual o tratamento dado ao conteúdo no desenvolvimento de ações pedagógicas de AC e LM, para estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, conforme a produção científica atual, na busca por construir um panorama do assunto, compreender os desdobramentos, as lacunas e contribuir para a prática docente e na epistemologia do objeto investigado.

Diante disso, essa pesquisa é de abordagem qualitativa, pois é possível identificar que o objeto pesquisado relaciona a uma diversidade de fatores subjetivos, que vão desde sua natureza, sua historicidade e uma diversidade de concepções disponíveis nos referenciais teóricos. Em relação a isso, Gil (2002) pondera que esta abordagem é adequada a partir da consideração da extensão da amostra, dos instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que a norteiam, a partir disso, é possível definir esse processo que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do texto.

Além disso, outro aspecto que emergiu da reflexão sobre como seria delineada, foi acerca de sua natureza, ao considerar que esta pesquisa não tinha uma finalidade aplicada, ou seja, não seria empregada de forma prática e seu objetivo seria colaborar para a construção de uma gama de conhecimentos voltados para a ciência.

A pesquisa tem caráter exploratório em relação ao objetivo, pois de acordo com Marconi e Lakatos (2006), as investigações com este objetivo são empíricas, cujo objetivo é a formulação de questões, que durante o andamento da pesquisa resultam em maior familiaridade do pesquisador com um objeto pesquisado e tornam claros os conceitos a ele relacionados.

Desta maneira, o procedimento se definiu a partir da concepção de pesquisa bibliográfica, cuja “finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito” (MARCONI; LAKATOS, 2006, p. 182). Assim, essa busca na literatura existente visou compreender a natureza do objeto de estudo, seu contexto e resultados atuais.

Na busca para a reflexão do problema: Quais as contribuições das ações pedagógicas, presentes na produção científica brasileira, no período de 2011 a 2020, para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Letramento Matemático nos Anos Iniciais?

Estabeleceu-se que a natureza básica correspondia ao tipo de conhecimento gerado, que seriam “úteis para o avanço da Ciência, sem aplicação prática prevista” (GERHARDT; SILVEIRA, 2009, p. 34), sendo de abordagem qualitativa, pois trata da totalidade dos

fenômenos observados, aproxima-se de um Estado da Arte. Isto favorece a leitura da realidade do que está sendo discutido na comunidade acadêmica, e em relação à aprendizagem da escrita e da formalização metodológica para desenvolvimento do percurso investigativo.

Delineou-se, então, uma pesquisa do tipo Estado da Arte, que Teixeira e Megid Neto (2001), qualificam como um campo de estudo que analisa, num determinado recorte temporal, os movimentos do campo de pesquisa, desvela continuidades e mudanças de rumo, tendências, resultados das investigações, problemas e limitações, lacunas por explorar. Ainda, deixa emergir a falta de produção e indica novos caminhos de pesquisa para a própria pesquisa, assim como abordar o objeto de investigação.

Sendo assim, para dar conta dessa demanda, o Estado da Arte se configura no procedimento que se dedica ao estudo de um conjunto determinado de pesquisas em uma área, ou seja, um tema de interesse e relevância. “Assim, as pesquisas do tipo Estado da Arte poderiam ser também classificadas como “estudos básicos” de cunho descritivo e “estudos derivados” de cunho analítico e interpretativo, pois voltam-se para a análise de um corpo de investigações previamente existentes” (TEIXEIRA, 2008, p. 53).

Assim, este estudo investiga a produção científica já existente, tendo como ponto de partida a questão: Quais as contribuições das ações pedagógicas, presentes na produção científica brasileira, no período de 2011 a 2020, para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Letramento Matemático nos Anos Iniciais?

Busca-se no acervo científico aproximações de uma resposta a esta questão, pois é preciso entender qual “o Estado da Arte da produção acadêmica neste campo, quais as suas contribuições, os pontos de redundância, as deficiências e as lacunas ainda a preencher, além das novas demandas para pesquisa no futuro próximo” (TEIXEIRA 2008, p. 29). Para tanto, acredita-se que a pesquisa brasileira é um importante acervo de informações e reflexões.

Para tal, estabeleceu-se como objetivo geral, investigar ações pedagógicas descritas em trabalhos voltados para desenvolvimento da AC e do LM nos Anos Iniciais. O objetivo geral, se desdobra em objetivos específicos, dentre eles descrever as características gerais dos estudos selecionados, de acordo com as categorias pré-existentes: conceituação do objeto pesquisado; autores basilares; menção aos documentos norteadores; ação pedagógica; e tratamento dado ao conteúdo. Outro objetivo específico, seria construir um panorama das pesquisas voltadas para AC e LM nos Anos Iniciais, bem como confrontar o tratamento dado aos conteúdos e as ações pedagógicas voltadas a AC e LM em contexto de pesquisas nos Anos Iniciais do EF, evidenciar habilidades comuns entre AC e LM, identificar ações pedagógicas com possibilidades de

desenvolver habilidades comuns de AC e LM e relacionar possíveis habilidades e competências de AC e LM que possam ser potencializadas de modo interdisciplinar.

O recorte temporal, limitou-se entre 2011 a 2020 para todas as etapas, pois se atenta a trajetória dos documentos norteadores da prática educativa, desde o movimento de transição dos PCN para as DC até a chegada da BNCC. Este foi um momento de mudanças nos documentos norteadores da Educação Brasileira, ou seja, um período de movimentações na estrutura dos orientativos curriculares para a prática escolar, onde o momento se torna muito oportuno para a percepção de continuidades e rupturas relevantes.

Para alcançar os objetivos das etapas referentes a busca de artigos, se utilizou os descritores de busca listados abaixo, realizou-se uma busca para cada descritor e considerou-se a presença do descritor no título ou nas palavras-chave do arquivo encontrado. Para AC se utilizou “Letramento Científico nos anos iniciais”; “Alfabetização Científica nos anos iniciais”; “Letramento Científico no Ensino Fundamental” e “Alfabetização Científica no Ensino Fundamental”, como palavras-chave nas buscas nas plataformas Periódico CAPES e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO).

Assim como para LM, onde usou-se “Letramento Matemático nos anos iniciais”; “Alfabetização Matemática nos anos iniciais”; “Letramento Matemático no Ensino Fundamental” e “Alfabetização Matemática no Ensino Fundamental” nas mesmas plataformas citadas acima. A diversidade de termos utilizados nas buscas se justifica devido à discussão que se fez no referencial teórico referente as diferentes terminologias relacionadas aos conceitos investigados.

Nesta etapa foram localizados 665 arquivos para AC e 296 para LM e percebe-se que o buscador da plataforma aplicou ao menos uma palavra do descritor para cada arquivo selecionado. Assim foram aplicados critérios de exclusão para refinar a busca e, portanto, não foram selecionados os trabalhos que não abordavam ações pedagógicas nos Anos Iniciais do EF, aqueles exclusivamente documentais ou voltados unicamente para a formação docente, bem como os que não faziam menção a temática central em seu título ou nas palavras-chave. Ao final das buscas foram selecionados dez artigos tanto para LM quanto para AC.

Na busca por alcançar os objetivos da etapa de investigação relacionadas às pesquisas de Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu*, foram realizadas buscas pela produção científica no portal da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), em que se realizou os mesmos procedimentos com os descritores de busca realizado na busca dos artigos. O recorte temporal foi o mesmo bem como os critérios de exclusão. Ao final das buscas para AC, ao todo foram encontradas 25 pesquisas, sendo 10 artigos (A), 1 Tese (T) e 14 Dissertações (D). Já nos

resultados da busca para o LM, ao todo foram encontradas 17 pesquisas, sendo 10 artigos (A), 2 Teses (T) e 5 Dissertações (D). Essa quantidade de textos selecionados encontra-se tabulada no Quadro 3.

Quadro 3 – Cronologia dos trabalhos analisados.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
AC		1 A	1 A; 1 D		1 A; 1 D; 1 T	4 D	2 A; 1 D	2 A; 3 D	2 A; 4 D	1 A; 1 D	
LM				2 A;	1 A; 2 D;	1 A; 1 T	2 A; 1 D	1 D	1 A	3 A; 1 D	1 T

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Após as etapas de localização dos arquivos, estes foram baixados, triados e organizados em pastas. Esta etapa resultou nos materiais que constam nas tabelas abaixo, Tabela 4 para AC e Tabela 5 para LM.

Quadro 4 – elação de trabalhos analisados em AC.

AUTOR	TIPO DE TRABALHO	FONTE DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO
Fabri e Silveira (2012)	Artigo	Revista Brasileira Ensino de Ciência e Tecnologia	Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico
Sasseron e Carvalho (2013)	Artigo	Revista Ensaio	Ações e indicadores da construção do argumento em aula de Ciências
Viecheneski (2013)	Dissertação	Universidade Tecnológica Federal do Paraná.	Sequência didática para o ensino de ciências nos anos Iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à Alfabetização científica
Medeiros (2015)	Dissertação	Universidade Federal Fluminense	Alfabetização científica com um olhar inclusivo:

			Estratégias didáticas para abordagem de conceitos De astronomia nos anos iniciais do ensino Fundamental
Moraes (2015)	Tese	Universidade de São Paulo	O desenvolvimento do processo de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental
Silveira,Correa, Broietti e Stanzani (2015)	Artigo	Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	Percepções de estudantes dos anos iniciais do Ensino fundamental sobre ciências naturais
Bayerl (2016)	Dissertação	Universidade Federal do Espírito Santo	O ensino de ciências físicas por investigação: uma Experiência nos anos iniciais do ensino Fundamental
Costa (2016)	Dissertação	Universidade de São Paulo	Estratégia de ensino-aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental I para início da alfabetização e letramento científico e atuação na ZDP
Maciel (2016)	Dissertação	Universidade Federal de São Carlos	Uma proposta didática sobre plantas Medicinais nos anos iniciais do ensino Fundamental na perspectiva ciência e tecnologia-sociedade
Nunes (2016)	Dissertação	Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto da USP.	Memorizar-imaginar-criar investigações sobre memória e ensino de ciências nas séries iniciais.
Azevêdo e Fireman (2017)	Artigo	REnCiMa	Sequência de ensino investigativa:

			Problematizando aulas de ciências nos anos Iniciais com conteúdos de eletricidade
Moraes e Carvalho (2017)	Artigo	Ciência e Educação	Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos
Souza (2017)	Dissertação	Universidade Federal do Rio Grande do Norte.	Alfabetização Científica a partir de experimentos químicos: Uma vivência nos Anos Iniciais.
Marques e Fernandes (2018)	Artigo	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	Luz e cotidiano: ideias prévias de alunos do ensino fundamental sob A perspectiva da alfabetização científica
Bonfim e Guimarães (2018)	Artigo	Revista Brasileira Ensino de Ciência e Tecnologia	O professor e suas ações educativas no processo de alfabetização científica e tecnológica no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental
Lorenzon (2018)	Dissertação	Universidade do Vale do Taquari	A espiral investigativa como uma estratégia de Desenvolvimento da alfabetização científica nos Anos iniciais no ensino fundamental
Nunes, Junior e Capellini (2018)	Artigo	Revista Prática Docente	Conteúdos curriculares em ciências naturais para

			O planejamento de ensino e o desenvolvimento de Habilidades em língua portuguesa nos anos iniciais
Silva (2018)	Dissertação	Universidade de Brasília	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: perspectivas para as Séries Iniciais
Silva (2018)	Dissertação	Universidade Federal do Paraná	Contribuições de uma sequência didática para a promoção da Alfabetização científica nos anos iniciais
Silva, Souza e Fireman (2019)	Artigo	ACTIO: Docência em Ciências	Ensino de ciências por investigação: contribuições da leitura para a alfabetização científica nos anos iniciais
Tocchio (2019)	Dissertação	Universidade Federal do Paraná.	Cuidado com os lobinhos! Aproximações entre ensino de ciências E literatura no 3º ano do ensino fundamental
Amaral (2019)	Dissertação	Universidade de São Paulo	Alfabetização e Educação Científica em Astronomia para alunos dos anos iniciais do fundamental I
Anjos (2019)	Dissertação	Universidade de Brasília	O desaparecimento das abelhas: uma temática para o ensino de Ciências
Trevisani (2019)	Dissertação	Universidade Estadual Paulista	Uma sequência de ensino investigativa sobre Eletricidade nos anos iniciais do ensino

			Fundamental: relevância do ensino deliberado Na construção do conhecimento científico
Silva e Lorenzetti (2020)	Artigo	Educação e Pesquisa	A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática
Fonseca (2020)	Dissertação	Universidade Federal do Paraná	Alfabetização Científica no primeiro ano do ensino Fundamental: os indicadores presentes nas falas dos alunos a Partir de experiências no ensino de ciências

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Quadro 5 – Relação de trabalhos analisados em LM.

AUTOR	TIPO DE TRABALHO	REVISTA	TÍTULO
Giusti e Justo (2014)	Artigo	Revista brasileira Estudados em pedagogia.	Contribuições de uma experiência sobre o conteúdo de Tratamento da Informação no programa Pró Letramento em Matemática
Grando, Nacarato e Lopes (2014)	Artigo	Educação & Realidade	Narrativa de Aula de uma Professora sobre a Investigação Estatística
Costa (2015)	Dissertação	Pontifícia Universidade Católica de Campinas	Era uma vez...Alfabetização Matemática e contos de fadas: uma perspectiva para o letramento na infância.

Gomes (2015)	Dissertação	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Caracterização do Letramento Matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental
Silva, Cenci e Bech (2015)	Artigo	Revista brasileira de Estudos em pedagogia	Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização diante de situações-problema que envolvem as ideias de número e sistema de numeração decimal
Marques (2016)	Tese	Universidade Federal do Pará	Alfabetização Matemática: uma concepção múltipla e plural
Silva, Jelinek e Beck (2016)	Artigo	ETD – Educação Temáticas Digitais	Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização frente a situações-problemas que envolvem geometria
Barreto, Mota e Valadão (2017)	Artigo	Polyphonía	Língua materna e matemática: articulações necessárias para letramento nos anos iniciais do ensino fundamental
Murbach (2017)	Dissertação	Universidade Federal do Paraná.	Histórias infantis e alfabetização matemática
Nascimento et al. (2017)	Artigo	Experiência	Reaprendizagem de conceitos com o auxílio de recursos didáticos: experiências de formação no programa pró-letramento um relato de experiência
Souza (2018)	Dissertação	Universidade Federal de São Carlos	Letramento Matemático e histórias infantis:

			significações matemáticas em um 2º ano do ensino fundamental
Mesquita (2019)	Artigo	ACTIO: Docência em Ciências	Ação social responsável: práticas de letramento científico e matemático nos anos iniciais do ensino fundamental
Moreira e Nacarato (2020)	Artigo	Revista de Educação Matemática	A produção de significados para um texto de problema por alunos de um primeiro ano do Ensino Fundamental
Rosa (2020)	Dissertação	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	CATARINA: Protótipo de uma professora digital para auxiliar alunos no aprendizado
Santos (2020)	Artigo	REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura.	O letramento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental
Souza, Andrade e Martins (2020)	Artigo	Revista Devir Educação	As práticas de letramento matemático digital e o papel mediador das tecnologias digitais: uma experiência com o software superlogo na educação básica
Santos (2021)	Dissertação	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	A pedagogia crítica, a etnomatemática e as práticas de Alfabetização Matemática e Numeramento no quilombo São Félix/MG

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Iniciou-se então, a leitura sobre esses estudos encontrados, a primeira leitura buscou as primeiras percepções, ou seja, a leitura flutuante. Posteriormente estes artigos foram lidos numa

perspectiva exploratória mais apurada e aprofundada, ou seja, uma leitura exaustiva para a coleta, tabulação e posterior análise dos dados.

Como demonstra Bardin (2012), as etapas que envolvem analisar os dados até que se chegue a um resultado, pode ser feita por meio da inferência, um tipo de interpretação metodicamente manejada, que poderá se apoiar nos elementos que compõem o mecanismo da comunicação. Por um lado, a mensagem (significação e código) e o seu suporte ou canal, por outro, o emissor e o receptor.

Outrossim, para realizar a análise e discussão dos resultados, no intuito de extrair e tabular as informações de maneira mais sistemática, adotaram-se as seguintes categorias pré-estabelecidas como critérios de análise: Conceituação do objeto; Autores basilares; Abordagem ou menção aos documentos educacionais norteadores; Ação metodológica; Tratamento dado ao conteúdo. Assim, construiu-se a tabulação, após a categorização e análise, realizou-se a construção do texto com as discussões e os resultados.

Apresentam-se as diferentes categorias analisadas, dos quais os autores basilares, esclareceram como a adoção da base teórica influencia na concepção do pesquisador e consequentemente no desenvolvimento da ação. A abordagem ou menção aos documentos educacionais norteadores confluiu para visualizar a imensa complexidade na qual a prática docente está inserida. A ação metodológica e tratamento dado ao conteúdo foram essenciais para a percepção de constâncias, aproximações e lacunas apresentadas nas considerações finais desta pesquisa.

Por fim, esse levantamento, a seleção dos materiais e sua posterior análise foram realizados entre o primeiro semestre de 2021 e o segundo semestre de 2022. Ademais, cabe ressaltar que o estudo colaborou para a construção da fundamentação teórica que situou esta pesquisadora em formação, dando-lhe suporte epistemológico, além de um delineamento para a pesquisa.

3 ABORDAGEM DA AC E LM NA PRODUÇÃO CIENTÍFICA

Este capítulo se subdivide a partir das categorias analisadas. Ao todo são 10 subseções, discutindo e refletindo com a teoria o resultado da tabulação. As categorias como a conceituação do objeto, contribuiu para a compreensão e definição de AC e LM, além de enriquecer a percepção sobre a historicidade da construção de cada um dos termos e as diferentes concepções atribuídas aos termos.

3.1 Conceituação de AC²

3.1.1 Conceituação de AC segundo os autores dos artigos analisados

Quanto ao tratamento dado ao conteúdo, Silva (2018, p. 67) esclarece que a escolha, organização e disposição destes deve criar um momento enriquecedor para o estudante, onde isto “significa que o material deve ser claro, com linguagem e exemplos relacionados com o conhecimento prévio do aprendiz; o aprendiz deve possuir um conhecimento prévio relativo ao novo conteúdo; e o aprendiz precisa ter vontade de aprender de modo significativo.”

Referente a conceituação de AC, basicamente todos os autores analisados concordam que ela se processa quando o estudante é levado a desenvolver uma atitude cidadã e compreender os conteúdos de forma significativa. No entanto, existem diferentes ênfases para determinados desdobramentos de AC. Nesse sentido, Fabri e Silveira (2012), Silveira et al. (2015), Marques e Fernandes (2018), Silva, Souza e Fireman (2019), Silva e Lorenzetti (2020) enfatizam o caráter crítico que AC e a contribuição deste aspecto para a atuação cidadã do estudante que a desenvolve.

Apresenta-se no Quadro 6 a relação de artigos analisado em AC.

Quadro 6 – Relação de artigos analisados em AC.

AUTOR	TIPO DE TRABALHO	FONTE DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO
Fabri e Silveira (2012)	Artigo	Revista Brasileira Ensino de Ciência e Tecnologia	Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico

² Os dados contidos nessa seção já foram publicados: QUEIROZ SOBRINHO, E.; LEÃO, M. F. Análisis de la producción científica brasileña sobre alfabetización científica como acción pedagógica en los primeros años de la escuela primaria. Paradigma (Maracay), v. 43, p. 590-614, 2022.

Sasseron e Carvalho (2013)	Artigo	Revista Ensaio	Ações e indicadores da construção do argumento em aula de Ciências
Silveira,Correa, Broietti e Stanzani (2015)	Artigo	Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	Percepções de estudantes dos anos iniciais do Ensino fundamental sobre ciências naturais
Azevêdo e Fireman (2017)	Artigo	REnCiMa	Sequência de ensino investigativa: Problematizando aulas de ciências nos anos Iniciais com conteúdos de eletricidade
Moraes e Carvalho (2017)	Artigo	Ciência e Educação	Investigação científica para o 1º ano do ensino fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos
Marques e Fernandes (2018)	Artigo	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias	Luz e cotidiano: ideias prévias de alunos do ensino fundamental sob A perspectiva da alfabetização científica
Bonfim e Guimarães (2018)	Artigo	Revista Brasileira Ensino de Ciência e Tecnologia	O professor e suas ações educativas no processo de alfabetização científica e tecnológica no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental
Nunes, Junior e Capellini (2018)	Artigo	Revista Prática Docente	Conteúdos curriculares em ciências naturais para O planejamento de ensino e o desenvolvimento de Habilidades em língua portuguesa nos anos iniciais
Silva, Souza e Fireman (2019)	Artigo	ACTIO: Docência em Ciências	Ensino de ciências por investigação: contribuições da leitura para a alfabetização

			científica nos anos iniciais
Silva e Lorenzetti (2020)	Artigo	Educação e Pesquisa	A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Assim, os autores defendem que “iniciar desde as primeiras séries e ir gradativamente aprofundando essa alfabetização é de fundamental importância para formar cidadãos conscientes e responsáveis” (FABRI; SILVEIRA, 2012, p. 5). Tais autores destacam a importância da atuação da AC nos Anos Iniciais.

Ademais, os autores Azevêdo e Fireman (2017) e Moraes e Carvalho (2017) concebem AC com ênfase na própria estrutura da ciência. Acreditam que se trate de levar o estudante a resolver problemas oriundos das ciências e a dominar conceitos e termos que pertençam ao universo científico, por meio deste caminho seria possível construir a AC. Em Azevêdo e Fireman (2017, p. 6), parte-se do questionamento “a pretensão desta sequência é saber: a metodologia de ensino por investigação com a utilização de conceitos básicos de eletricidade promove a Alfabetização Científica?”.

Já Moraes e Carvalho (2017, p. 2) tinham o objetivo de “[...] apresentar elementos de possibilidades do envolvimento e entendimento de crianças menores com os processos de investigação científica e compreensão de fenômenos”, o que evidencia que a ação pedagógica tinha um objetivo mais voltado a averiguação e reflexão. Nos estudos de Nunes, Junior e Capellini (2018) e Bonfim e Guimarães (2018) ocorre a defesa de que a AC seja a capacidade de utilizar a linguagem da ciência, bem como fazer uma leitura da natureza para construí-la e, conseqüentemente, utilizar esta linguagem para melhor atuar no mundo. Silva (2018) define AC, de modo alinhado a Lorenzetti (2000), que infere que a Alfabetização Científica é o processo no qual a linguagem das Ciências Naturais propicia ao estudante novas concepções no campo do conhecimento e da cultura, de modo a capacitá-lo em seu agir social.

3.1.2 Conceituação de AC segundo autores das teses e dissertações

Apresenta-se a seguir a relação dos trabalhos coletados na fase de seleção para a investigação (Quadro 7).

Quadro 7 – Relação de teses e dissertações analisadas em AC.

AUTOR	TIPO DE TRABALHO	FONTE DE PUBLICAÇÃO	TÍTULO
Viecheneski (2013)	Dissertação	Universidade Tecnológica Federal do Paraná.	Sequência didática para o ensino de ciências nos anos Iniciais: subsídios teórico-práticos para a iniciação à Alfabetização científica
Medeiros (2015)	Dissertação	Universidade Federal Fluminense	Alfabetização científica com um olhar inclusivo: Estratégias didáticas para abordagem de conceitos De astronomia nos anos iniciais do ensino Fundamental
Moraes (2015)	Tese	Universidade de São Paulo	O desenvolvimento do processo de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental
Bayerl (2016)	Dissertação	Universidade Federal do Espírito Santo	O ensino de ciências físicas por investigação: uma Experiência nos anos iniciais do ensino Fundamental
Costa (2016)	Dissertação	Universidade de São Paulo	Estratégia de ensino-aprendizagem de Ciências no Ensino Fundamental I para início da alfabetização e letramento científico e atuação na ZDP
Maciel (2016)	Dissertação	Universidade Federal de São Carlos	Uma proposta didática sobre plantas Medicinais nos anos iniciais do ensino Fundamental na perspectiva ciência e tecnologia-sociedade
Nunes (2016)	Dissertação	Faculdade de Filosofia, Ciências e	Memorizar-imaginar-criar

		Letras de Ribeirão Preto da USP.	investigações sobre memória e ensino de ciências nas séries iniciais.
Souza (2017)	Dissertação	Universidade Federal do Rio Grande do Norte.	Alfabetização Científica a partir de experimentos químicos: Uma vivência nos Anos Iniciais.
Lorenzon (2018)	Dissertação	Universidade do Vale do Taquari	A espiral investigativa como uma estratégia de Desenvolvimento da alfabetização científica nos Anos iniciais no ensino fundamental
Silva (2018)	Dissertação	Universidade de Brasília	ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA: perspectivas para as Séries Iniciais
Silva (2018)	Dissertação	Universidade Federal do Paraná	Contribuições de uma sequência didática para a promoção da Alfabetização científica nos anos iniciais
Tocchio (2019)	Dissertação	Universidade Federal do Paraná.	Cuidado com os lobinhos! Aproximações entre ensino de ciências E literatura no 3º ano do ensino fundamental
Amaral (2019)	Dissertação	Universidade de São Paulo	Alfabetização e Educação Científica em Astronomia para alunos dos anos iniciais do fundamental I
Anjos (2019)	Dissertação	Universidade de Brasília	O desaparecimento das abelhas: uma temática para o ensino de Ciências
Trevisani (2019)	Dissertação	Universidade Estadual Paulista	Uma sequência de ensino investigativa sobre

			Eletricidade nos anos iniciais do ensino Fundamental: relevância do ensino deliberado Na construção do conhecimento científico
Fonseca (2020)	Dissertação	Universidade Federal do Paraná	Alfabetização Científica no primeiro ano do ensino Fundamental: os indicadores presentes nas falas dos alunos a Partir de experiências no ensino de ciências

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

A dissertação de Tocchio (2019) discute o Letramento Científico (LC) e apresenta-o como a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Dentre os autores basilares, a autora utiliza as reflexões de Sasseron (2012; 2015) e se mostra defensora do termo AC, mas ela (TOCCHIO, 2019) demonstra uma contribuição mútua entre AC, LC e Enculturação Científica (EC) em seu trabalho, evidenciando assim a proximidade teórica das diferentes nomenclaturas.

Sasseron (2012) também contribui de modo significativo para esta pesquisa, em seus trabalhos utiliza o termo alfabetização científica e comenta sobre a existência da expressão “enculturação científica” para designar o objetivo da formação de alunos para o domínio dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida (TOCCHIO, 2019, p. 25).

Lorenzon (2018) disserta sobre a AC, defende que esta seja a compreensão crítica e racional do meio em que estão inseridas. Na dissertação de Costa (2016) encontra-se a junção dos termos AC e LC desde o título ao corpo do trabalho. A autora os define como a competência do indivíduo em ler, compreender, conversar, discutir, agir, atuar, no universo científico, no âmbito pessoal e social.

Em Silva (2018), a dissertação investiga a AC e define-a como a compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; o entendimento da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática e não faz aproximações com o LC. Souza (2017) disserta sobre AC e a define como a concepção dos fenômenos cotidianos, a leitura e entendimento do universo para pensar e transformar o mundo que os rodeia. O autor

evidencia o termo LC e EC como expressões variantes de AC encontradas na literatura brasileira.

Medeiros (2015) discorre em sua dissertação que AC seria correspondente a um ensino de Ciências problematizador, contextualizado e, conseqüentemente, significativo. A autora trata o LC e a EC como termos correlacionados a AC. Fonseca (2020) disserta sobre AC como aprendizado de novos conhecimentos, na compreensão de conceitos científicos e na relação desses conceitos no cotidiano de todos. Esta autora ainda o termo LC como aproximado a um sinônimo da AC.

Em Amaral (2019), o autor concorda com Fourez (1994), em que AC seria uma forma dos indivíduos se apropriarem dos conhecimentos disciplinares em enfoques interdisciplinares. Em sua dissertação, o pesquisador não realiza aproximações entre a definição de AC com LC ou outros termos afins. Na dissertação de Nunes (2016), a autora associa AC com a capacidade de realizar uma leitura de mundo, entretanto, não adentra a discussão entre diferentes termos ou diferentes conceitos de AC.

Anjos (2019) disserta sobre AC como sendo o processo educativo em que o estudante consiga fazer uso social do que aprende na escola. Além disso, trata AC e LC como conceitos não sinônimos, mas também defende que LC seja uma ampliação de AC.

Na tese de Moraes (2015), a autora defende que AC seja o ato de promover capacidades e competências que possibilitem a participação dos estudantes nos processos de decisão do cotidiano. Discute, ainda, sobre os termos LC e EC, atribuindo a diversidade de termos a pluralidade semântica. Destaca que em todas as variações o objetivo é desenvolver capacidades e competências para a vida e a cidadania. Na dissertação de Bayerl (2016), AC seria a capacidade de compreender os conceitos científicos, que possibilitam a aplicação desses conhecimentos de forma crítica e consciente neste mundo globalizado.

Viecheneski (2015) disserta que a aquisição de conhecimentos que possibilitem ao estudante agir e tomar decisões responsáveis, com vistas a uma melhor qualidade de vida, hoje e futuramente, define o que a autora defende como AC. Além disso, a pesquisadora demonstra que na literatura ocorrem distinções entre alfabetização e letramento, porém as preocupações entre os autores se igualam em relação ao que deve ser prioridade no Ensino de Ciências.

Em Maciel (2016), encontra-se a reflexão de como se dá a interação entre os conhecimentos populares e científicos e considera que o contexto de vida dos estudantes seja uma possível definição para AC. Observa-se também a associação de diferentes termos relacionados a AC à pluralidade semântica existente na literatura nacional.

Trevisani (2019) disserta sobre AC como sendo a gama de saberes provenientes da ciência e a construção do conhecimento em uma perspectiva histórico-cultural. A autora não se aprofunda na diversidade de termos que se relacionam a AC.

Ressalta-se que as dissertações que abordam a temática AC de forma mais direta, pois contém o termo destacado no título, são as de Viecheneski (2013), Medeiros (2015), Souza (2017), Lorenzon (2018), Silva (2018), Amaral (2019), e Trevisani (2019) e Fonseca (2020), enquanto os estudos que contém o termo nas palavras-chave são os de Moraes (2015), Bayerl (2016) e Maciel (2016), Nunes (2016), Anjos (2019).

Por fim, observa-se que enquanto a dissertação que discute diretamente sobre LC, cujo termo é observado no título de Costa (2016), a que contém o termo nas palavras-chave é a de Tocchio (2019). Tais pesquisas têm em comum dois dos autores basilares, Soares (1998) e Santos (2007).

3.2 Conceituação de LM

Quadro 8 – Relação de artigos analisados em LM.

AUTOR	TIPO DE TRABALHO	REVISTA	TÍTULO
Giusti e Justo (2014)	Artigo	Revista brasileira Estududos em pedagogia.	Contribuições de uma experiência sobre o conteúdo de Tratamento da Informação no programa Pró Letramento em Matemática
Grando, Nacarato e Lopes (2014)	Artigo	Educação & Realidade	Narrativa de Aula de uma Professora sobre a Investigação Estatística
Silva, Cenci e Bech (2015)	Artigo	Revista brasileira de Estududos em pedagogia	Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização diante de situações-problema que envolvem as ideias de número e sistema de numeração decimal
Silva, Jelinek e Beck (2016)	Artigo	ETD – Educação Temáticas Digitais	Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização frente a

			situações-problemas que envolvem geometria
Barreto, Mota e Valadão (2017)	Artigo	Polyphonía	Língua materna e matemática: articulações necessárias para letramento nos anos iniciais do ensino fundamental
Nascimento et al. (2017)	Artigo	Experiência	Reaprendizagem de conceitos com o auxílio de recursos didáticos: experiências de formação no programa pró-letramento um relato de experiência
Mesquita (2019)	Artigo	ACTIO: Docência em Ciências	Ação social responsável: práticas de letramento científico e matemático nos anos iniciais do ensino fundamental
Moreira e Nacarato (2020)	Artigo	Revista de Educação Matemática	A produção de significados para um texto de problema por alunos de um primeiro ano do Ensino Fundamental
Santos (2020)	Artigo	REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura.	O letramento matemático nos anos iniciais do ensino fundamental
Souza, Andrade e Martins (2020)	Artigo	Revista Devir Educação	As práticas de letramento matemático digital e o papel mediador das tecnologias digitais: uma experiência com o software superlogo na educação básica

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

3.2.1 Conceituação de LM segundo autores dos artigos analisados

O delineamento da pesquisa de Souza, Andrade e Martins (2020) aponta que a pesquisa parte de Situações de Aprendizagens (SDA) no decorrer da pesquisa. Os autores não deixam evidente se os conhecimentos prévios dos estudantes foram analisados para planejamento das práticas pedagógicas que seriam desenvolvidas, mas abordam a realidade do estudante.

Diante o exposto, convém mencionar que para se conhecer a realidade do estudante é necessário realizar o levantamento do conhecimento prévio dele e refletir sobre tal realidade. Ou seja, a análise deste e dos demais artigos não demonstrou que o público com o qual a pesquisa é desenvolvida foi alvo de observação do conhecimento prévio sistemático, o qual tenha o objetivo de levar o pesquisador a conhecer a realidade social, emocional e cognitiva do estudante.

Isso transparece que quem dita a ação pedagógica posta em prática em uma situação de pesquisa científica é apenas o currículo ou o problema gerador da pesquisa. Em outras palavras, não se considera o conhecimento ou a realidade dos participantes, pois sabe-se que o problema proposto é quem deve nortear a pesquisa. No entanto, os estudantes devem ser considerados em sua individualidade e em seu grupo social.

3.2.2 Conceituação de LM segundo autores das teses e dissertações

Quadro 9 – Relação de teses e dissertações analisadas em LM.

AUTOR	TIPO DE TRABALHO	REVISTA	TÍTULO
Costa (2015)	Dissertação	Pontifícia Universidade Católica de Campinas	Era uma vez...Alfabetização Matemática e contos de fadas: uma perspectiva para o letramento na infância.
Gomes (2015)	Dissertação	Universidade Federal do Rio Grande do Norte	Caracterização do Letramento Matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental
Marques (2016)	Tese	Universidade Federal do Pará	Alfabetização Matemática: uma concepção múltipla e plural

Murbach (2017)	Dissertação	Universidade Federal do Paraná.	Histórias infantis e alfabetização matemática
Souza (2018)	Dissertação	Universidade Federal de São Carlos	Letramento Matemático e histórias infantis: significações matemáticas em um 2º ano do ensino fundamental
Rosa (2020)	Dissertação	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”	CATARINA: Protótipo de uma professora digital para auxiliar alunos no aprendizado
Santos (2021)	Dissertação	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	A pedagogia crítica, a etnomatemática e as práticas de Alfabetização Matemática e Numeramento no quilombo São Félix/MG

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

As pesquisas demonstram grande preocupação em aproximar o conceito de uma prática social e do domínio de ferramentas matemáticas, com vistas a superar a mecanização do conteúdo matemático. As reflexões teóricas deste artigo concordam com Santos (2020, p. 3) que entende que

em linhas gerais, letramento matemático é a possibilidade do sujeito de reconhecer o mundo, como seu espaço físico, proporcionando-o envolver-se na realidade das situações cotidianas para a formalização dos conteúdos matemáticos, de forma crítica, na/para cidadania, dentro e fora do ambiente escolar.

Na pesquisa de Gomes (2015), desenvolvida no ano de 2013, a autora salienta que, à época, a escassez de publicações relacionadas ao tema foi uma limitação para a construção de uma definição de letramento. Dessa forma, ela optou por aproximar a definição ao de Letramento Ideológico, de acordo com Kleiman (2005).

Em Costa (2015), o título da pesquisa traz o termo Alfabetização Matemática (AM), porém a autora constroi uma narrativa sobre as definições de Letramento e, posteriormente, aproxima o Letramento do termo AM encontrada no PNAIC (2013, 2014, 2015).

Marques (2016) traz como título da tese “Alfabetização Matemática: uma concepção múltipla e plural”. No trabalho, são considerados os saberes que a escola desenvolve assim como as vivências do estudante em ambiente não escolar, defendendo que a AM é múltipla e plural. Entretanto, a autora não discute a diferença entre os termos AM e LM.

Pode-se perceber que Murbach (2017), na dissertação intitulada “Histórias infantis e alfabetização matemática”, discute a AM na perspectiva do letramento, quais conteúdos matemáticos consideram e que são engajados com as práticas sociais do estudante. Enquanto Rosa (2020) disserta sob o título “Catarina: Protótipo de uma professora digital para auxiliar alunos no aprendizado”, que contém nas palavras-chave o termo AM. Contudo, o termo adotado pela autora não é discutido de modo a voltar-se para uma definição ou aspectos históricos dele.

Em Santos (2021), na tese sob o título “A Pedagogia Crítica, a Etnomatemática e as práticas de Alfabetização Matemática e Numeramento no quilombo São Félix/MG” pondera que a AM não está desvinculada do Numeramento, em uma relação tal qual Alfabetização e Letramento, pois considera uma relação de igualdade, dentro de suas respectivas áreas, entre os termos Numeramento, trazido pela Educação Matemática, e o Letramento, estudado na Língua Portuguesa. A autora considera, ainda, como sinônimos Numeramento, Numeracia e LM.

Ao prosseguir com as análises, nota-se que Souza (2018) disserta sob o título “Letramento Matemático e histórias infantis: significações matemáticas em um 2º ano do Ensino Fundamental”, defende o termo LM e esclarece que este vai além do Numeramento, pois remete ao domínio do sistema numérico.

Em síntese, percebe-se que o conceito de LM foi apurado pelos pesquisadores ao longo dos anos e existe uma aproximação à utilização do termo AM nos estudos influenciados pelo PNAIC. Ressalta-se que os mais influenciados pela BNCC adotam o LM, mas ainda é complexo realizar a distinção ou eleger o termo mais adequado ao conceito.

Por outro lado, os autores que defendem o termo LM, como Gomes (2015) e Santos (2018) o aproximam das práticas sociais dos estudantes. Além disso, Santos (2020) concebe o conceito como sendo o envolvimento da realidade das vivências do estudante voltadas para a formalização dos conteúdos matemáticos.

Assim, as investigações sobre o LM, como em Gomes (2015) e Souza (2018), bem como sobre a AM, em Costa (2015), Marques (2016), Murbach (2017), Rosa (2020), Santos (2021), confirmam que existem diferenças conceituais entre os termos, conforme as discussões dos pesquisadores acima citados. Entretanto, o objetivo do processo de ensino, se volta para a necessidade de ofertar ao estudante oportunidades para desenvolver a capacidade de resolver

problemas em uma diversidade de contextos, ao aplicar ou desenvolver conhecimentos matemáticos, o que também pode ser averiguado nas reflexões da BNCC (BRASIL, 2018).

Fonseca (2009) destaca que a separação entre o termo alfabetização e letramento no campo da linguagem, ocorre apenas no campo do discurso, sendo realizada somente para fins analíticos. Nos trabalhos investigados, muitos pesquisadores adotam AM, por compreenderem a amplitude do termo Alfabetização, tido como algo muito maior que o domínio e a compreensão de códigos. Sendo assim, a diferença entre LM e AM, também se dá de forma mais perceptível no campo teórico.

3.2.3 Interlocuções entre Conceituação AC e LM

Em relação à conceituação, fica evidente que as diferentes concepções sobre ambos os termos são essenciais para a compreensão da historicidade dos termos, das diversas variáveis que os constituem e do entendimento de seus desdobramentos, das diferentes terminologias associadas a cada termo. Logo, não ficam evidentes em relação a escolha da ação pedagógica que o pesquisador adota para o desenvolvimento de AC e LM.

Apesar de serem conceitos de diferentes áreas, esta pesquisa defende que ambos os conceitos podem contribuir para o desenvolvimento de capacidades cognitivas comuns e que sejam trabalhadas de modo a se potencializarem mutuamente, pois o conceito de AC e de LM adotados voltam-se para a capacidade de agir e de utilizar uma diversidade de conhecimentos na resolução de problemas da vida cotidiana e tal aspecto pode ser mais explorado em pesquisas futuras. Isto se deve ao fato de que determinadas ações pedagógicas não tinham o objetivo de trabalhar com habilidades, mas sim, no momento pedagógico em que foi aplicada, desejava-se investigar a especificidade de determinado objeto de conhecimento ou de determinada ação pedagógica.

Torna-se necessário refletir que, no caso da prática docente no ‘chão da escola’, trabalhar conteúdos específicos de modo disciplinar faz com que a situação de aprendizagem se torne mais disciplinar e conseqüentemente potencialize aprendizagens de modo mais focado em uma única área do saber. Isso pode ser necessário em determinados contextos, entretanto nesta dissertação se defende que há a possibilidade de que em uma diversidade de ações docentes há a possibilidade de AC e LM potencializarem-se mutuamente e isso implica em um aproveitamento de tempo e de trabalho docente para o contexto escolar.

3.3 Autores Basilares de AC

Autores basilares é a segunda categoria de análise desta pesquisa. O anexo I apresenta o quadro 3, com a tabulação dos dados referentes a AC em periódicos. Realizou-se a análise dos artigos de Fabri e Silveira (2012), Sasseron e Carvalho (2013), Silveira, Correa, Broietti e Stanzani (2015), Azevêdo e Fireman (2017), Moraes e Carvalho (2017), Marques e Fernandes (2018), Bonfim e Guimarães (2018), Nunes, Junior e Capellini (2018) Silva, Souza e Fireman (2019) e Silva e Lorenzetti (2020).

O anexo II apresenta o quadro 4, com a tabulação dos dados referentes as pesquisas *Stricto Senso*. As análises se deram sobre as dissertações de Viecheneski (2013) e de Medeiros (2015), a tese de Moraes (2015), as dissertações de Bayerl (2016), de Costa (2016), Maciel (2016), Nunes (2016), Souza (2017), Lorenzon (2018), Silva (2018), Tocchio (2019), Amaral (2019), Anjos (2019), Trevisani (2019) e Fonseca (2020).

3.3.1 Autores Basilares de AC segundo autores dos artigos

Ao se observar a cronologia dos estudos, constata-se que: 3 artigos de 2018, 2 artigos de 2017, 1 artigo do ano de 2020, 1 do ano 2013, 1 artigo do ano de 2012, 1 do ano de 2015, 1 artigo de 2019. Nesse sentido, foi possível perceber que até 2018 ocorreu um aumento de publicações sobre atividades práticas de AC com estudantes dos anos iniciais do EF, inclusive este foi o ano com maior quantidade de artigos publicados sobre o assunto, sendo três no total.

Fabri e Silveira (2012), Silveira et al. (2015), Marques e Fernandes (2018), Silva, Souza e Fireman (2019), Silva e Lorenzetti (2020) têm em comum o foco do referencial teórico em Lorenzetti e Delizoicov (2001).

Os autores Azevêdo e Fireman (2017) e Moraes e Carvalho (2017) apresentam em comum, em sua base teórica, as autoras Sasseron e Carvalho (2011). Nos estudos de Nunes, Junior e Capellini (2018) e Bonfim e Guimarães (2018) nota-se, em comum, a base teórica nos escritos de Lorenzetti (2000) e Sasseron e Carvalho (2008).

Cabe ressaltar um dado importante que as análises forneceram: os autores com maior número e tradição em publicações sobre AC são Lorenzetti e Delizoicov (2001), citados em 5 artigos; Lorenzetti (2000, 2001, 2012) em 7, Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2008) em 8 dos artigos analisados; Chassot (2003) tem suas ideias citadas em 2 trabalhos e os demais autores são citados pontualmente. Todavia, o referencial teórico também varia conforme a área de atuação dos autores, a problemática em investigação, bem como os objetivos da investigação.

A partir disso, percebe-se a relação entre a base teórica e a definição que os autores de cada um dos artigos fazem de AC. Uma demonstração disso é que, ao listar a definição de AC como linguagem, obtém-se dois artigos que a concebem mais enfaticamente dessa forma, ao passo que, o autor Attico Chassot que também concebe AC como linguagem, é citado diretamente em 2 dos artigos. Neste sentido, Silveira et al. (2015, p. 3) apontam que “o autor considera a ciência como uma linguagem construída pelos humanos para explicar o mundo natural” demonstrando, assim, essa correlação.

3.3.2 Autores Basilares de AC segundo autores das teses e dissertações

A dissertação de Tocchio (2019) tem dentre os autores basilares, Cosson (2016), Kleiman (2008), Santos (2007), Soares (1998), Zimmermann (2008), Sasseron (2012) e Suisso e Galieta (2015). Ressalta-se que referente a Sasseron, que opta pelo termo AC, a autora demonstra uma contribuição mútua entre AC e LC em seu trabalho.

Lorenzon (2018) disserta sobre a AC, baseando-se em Chassot (2014, 2016), Santos (2011), Sasseron (2008), Sasseron e Carvalho (2008, 2010, 2011), Lorenzetti (2000) e Lorenzetti e Delizoicov (2001). Autores estes que defendem o processo de AC, porém, evidenciam uma inter-relação entre os termos AC e LC ao incluir LC em suas palavras-chave.

Na dissertação de Costa (2016) encontra-se a junção dos termos AC e LC desde o título ao corpo do trabalho, tendo como base teórica Lorenzetti e Delizoicov (2001), Hurd (1997), Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), Soares (1998; 2004), Almeida (2011) e Santos (2007). Em Silva (2018), a dissertação investiga a AC e fundamenta-se nos autores Borges (2012), Di Martino (1990), Krasilchik (2000), Lorenzetti (2000), Viecheneski e Carletto (2013), Auler e Delizoicov (2001), Sasseron e Carvalho (2011) e Hazen e Trefil (1995).

Souza (2017) disserta sobre AC e ancora-se na literatura encontrada em Lorenzetti e Delizoicov (2001), Brandi e Guegel (2002), Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012) e Delizoicov, Angotti e Pernenbuco (2002). Medeiros (2015) discorre em sua dissertação que AC tendo como referencial teórico os autores Soares (2009), Kleiman (1995), Santos e Mortimer (2001), Mamede e Zimmermann (2007), Sasseron e Carvalho (2011), Chassot (2003), Auler e Delizoicov (2001), Brandi e Gurgel (2002), Gurgel (2002) e Lorenzetti e Delizoicov (2001).

A autora Fonseca (2020) disserta sobre AC e sua base teórica está sustentada nos autores Sasseron e Carvalho (2008), Hurd (1998), Laugksch (1999), Miller (1983), Shamos (1995), Chassot (2003), Soares (2004), Freire (2019), Sasseron e Carvalho (2011), Laugksch (1999), Shamos (1995) e Shen (1975).

Em Amaral (2019), o autor tem seu referencial teórico nos pressupostos de Fourez (1994). A dissertação de Nunes (2016), fundamenta-se nas teorias de Chassot (2004, 2007) e Sasseron e Carvalho (2011). Anjos (2019) disserta sobre AC, cujos pressupostos teóricos alicerçam-se em Santos (2007, 2011), Fourez (1995), Sasseron e Carvalho (2011) Sasseron (2015) e Freire (2000, 2019).

Na tese de Moraes (2015), a autora tem como aporte teórico Sasseron e Carvalho (2011), Sasseron (2008), Lorenzetti e Delizoicov (2011), Fourez (2000, 2003), Hurdy (1958), MucCurd (1958), DeBoer (2000) e Samarapungavan, Matzicopoulos e Patrick (2008).

Na dissertação de Bayerl (2016), AC tem como suporte teórico Deboer (2000), Krasilchik (1992), Chassot (2003), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Sasseron e Carvalho (2008, 2011), Rosa, Perez e Druz (2007) e Lorenzetti e Delizoicov (2001).

Na pesquisa de Viecheneski (2015), a base teórica está fundamentada em Chassot (2000, 2003), Auler e Delizoicov (2001), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Brandi e Gurgel (2002), Krasilchik e Marandino (2007) e Sasseron e Carvalho (2008).

Em Maciel (2016), encontra-se a sua base teórica pautada nas ideias de Sasseron e Carvalho (2011), Lorenzetti e Delizoicov (2001), Cachapuz, Praia e Jorge, (2004) e Cajas (2001). Trevisani (2019) disserta sobre AC e pauta sua discussão em Sasseron e Carvalho (2009, 2011) e Sasseron (2015).

3.4 Autores Basilares de LM

O anexo III apresenta o quadro 6, com a tabulação dos dados referentes a artigos de LM. Um primeiro aspecto observado na seleção dos artigos foi que muitos deles inferem a questão da formação docente como temática urgente, pois foi alvo de um número maior de pesquisas. Assim, foram poucas as pesquisas desenvolvidas como pesquisa-ação, em que o público pesquisado foi diretamente os estudantes dessa etapa de escolarização.

Em suma, foram analisados os artigos de Giusti e Justo (2014), Grando, Nacarato e Lopes (2014), Silva, Cenci e Bech (2015), Silva, Jelinek e Beck (2016), Barreto, Mota e Valadão (2017), Nascimento et al. (2017), Mesquita (2019), Moreira e Nacarato (2020), Santos (2020) e Souza, Andrade e Martins (2020).

Sobre a conceituação, primeira categoria pré-estabelecida, observa-se que, de forma geral, os autores desses trabalhos compreendem LM como a construção de conhecimentos fundamentais da Matemática, ou seja, são meios para o estudante desenvolver habilidades e

competências específicas deste campo do conhecimento que serão úteis para utilizar em situações reais.

O anexo IV apresenta o quadro 7, com a tabulação dos dados referentes a trabalhos *Stricto Sensu* relacionadas ao LM. Analisaram-se as dissertações de Gomes (2015), Costa (2015), a tese de Marques (2016), as dissertações de Murbach (2017), de Souza (2018), de Rosa (2020) e a tese de Santos (2021). Os parágrafos seguintes apresentam as categorias pré-existentes de modo mais aprofundado e, assim, foi possível estabelecer muitas relações entre as reflexões teóricas e o conteúdo que emergiu na análise, tendo em vista que as pesquisas trazem uma riquíssima contribuição para o desenvolvimento do LM.

3.4.1 Autores Basilares de LM segundo autores dos artigos

A segunda categoria pré-estabelecida foi sobre os autores basilares. As obras mais citadas nos trabalhos foram: Fiorentini (1995); Fiorentini e Nacarato (2005); Fiorentin (2008); Fiorentini e Lorenzato (2009); Lopes (2010); Lopes e Carvalho (2005), Pereira e Luvison (2014); Fonseca (2009); Grandó e Nacarato (2014), Soares (2002, 2003); Borba (2001) e Mendes (2007). Alguns desses teóricos são bastante conhecidos nessa área do conhecimento, tais como: Elizangela da Silva Galvão, Adair Mendes Nacarato, Marcelo de Carvalho Borba, Greice Duarte Lopes e Dario Fiorentini.

Na concepção de Grandó e Nacarato (2014), o LM escolar fica evidente em atividades de ensino que visam ao processo de elaboração conceitual, característico do espaço escolar, tais atividades são intencionais, dirigidas por objetivos e marcadas pelas múltiplas práticas de letramento: ler, escrever, desenhar, registrar, argumentar, usar ferramentas de medida e de cálculo, usar ferramentas computacionais, ou seja, interagir com uma diversidade de linguagens.

A conceituação das autoras é consoante com a de Rojo (2016), que aponta a pluralidade como característica do LM, sendo este um fenômeno social, múltiplo e plural. Contudo, esclarece que em situações de aprendizagem escolar as ações relacionadas a LM são previamente planejadas, intencionais e direcionadas para um caminho previamente definido.

3.4.2 Autores Basilares de LM segundo autores das teses e dissertações

Quanto aos autores basilares, no estudo de Gomes (2015) utilizam-se os autores Kleiman (1995, 2004, 2005, 2007, 2011), Street (2007), Oliveira (2008, 2010), Tinoco (2008),

Santos (2012), que são pesquisadores de diferentes tipos de letramento. Todavia, devido à escassez de publicações direcionadas especificamente ao LM, a autora faz aproximações desses autores com as reflexões construídas pela pesquisa.

Costa (2015), após demonstrar como compreende a AM, constrói uma reflexão sobre LM, concorda com Pellatieri (2013) e pondera haver uma relação intrínseca entre a Alfabetização e o LM, embora considere a alfabetização contida dentro do letramento.

Marques (2016) elabora uma concepção de AM com base na perspectiva da racionalidade aberta de Morin (2010), que não trata diretamente de AM, mas sobre diversas alfabetizações que vão sendo construídas ao longo da vida. Nesse viés, com relação aos autores refletidos diretamente sobre o tema AM, a autora traz Danyluk (1998), Oliveira (2012), Bicho (2012) e Bicho e Lucena (2014).

Em outro estudo analisado, Murbach (2017) reflete em Nacarato (2001) e aborda leitura e linguagem matemática. Smole e Muniz (2013) refletem sobre habilidades matemáticas e de linguagem e em Machado (2001) discute-se sobre língua materna e matemática. Em Rosa (2020), busca-se analisar a prova ANA e elencar as habilidades avaliadas por ela, mas não foi possível identificar uma reflexão teórica com autores basilares da AM.

A investigação de Santos (2021) reflete em Danyluk (2015) sobre a linguagem própria da matemática e em Fonseca (2014) voltando-se para as reflexões sobre Numeramento. Por fim, Souza (2018) baseia-se em Pellatieri e Grando (2013), que abordam a relação entre o LM e o Numeramento, e em Pellatieri (2013), que discute sobre uma diversidade de letramentos.

Em suma, notou-se que dentre os autores mais frequentemente citados nas pesquisas sobre o LM estão Oliveira (2008, 2010, 2012), Pellatieri (2013), Pellatieri e Grando (2013), Fonseca (2004, 2014) e Danyluk (1998, 2015).

3.5 Menção aos documentos norteadores em AC

Identifica-se que a menção aos documentos norteadores está ligada a necessidade de embasamento quanto à justificativa da escolha do conteúdo a ser trabalhado. Outra necessidade que os documentos norteadores suprem, seria para embasar as habilidades que são indicadas por esses documentos como sendo um dos objetivos finais das ações pedagógicas.

3.5.1 Menção aos documentos norteadores de AC segundo os autores dos artigos

Outro ponto considerável diz respeito a abordagem dos documentos norteadores, que mostrou um aspecto bastante interessante, visto que o recorte temporal está relacionado a década marcada pela transição de documentos norteadores, tanto no âmbito estadual (Orientações Curriculares), quanto a nível nacional, com a mudança das DCN para a BNCC. Neste período, mesmo sendo amplamente mencionados, os PCN já estavam desatualizados, pois o Ensino Fundamental já era de 9 anos e os PCN versavam sobre o ensino de 8 anos.

Lima e Oliveira (2019, p. 4), pontuam que “os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN - 1997), encaminhando a formação dos estudantes dos anos iniciais para atuação imediata no meio em que vivem, ressaltam a importância de ensinar Ciências Naturais na perspectiva da alfabetização científica”.

Nesse pensar, ao observar o ano de publicação do artigo acima, nota-se que o PCN é um documento norteador utilizado. Dos artigos analisados, 5 deles citam os PCN como norteadores para a prática realizada ou para o conteúdo selecionado, sendo que 2 artigos são do ano de 2018, um período em que já haviam outros dois documentos educacionais em vigência (DCN e BNCC). Isso evidencia que a observação aos documentos norteadores pode ser integrada, ou seja, tanto o PCN quanto a BNCC e demais norteadores podem ser utilizados, a depender dos objetivos e do contexto em questão.

Outra observação é que os 3 estudos publicados em 2019 e 2020 não apresentaram qualquer tipo de documento oficial orientador da prática educativa. O que também ocorreu com um dos estudos de 2017, embora neste mesmo ano, o estudo de Azevêdo e Fireman (2017), tenha mencionado ao menos um documento educacional norteador.

Um ponto importante é que os documentos norteadores podem ser refletidos como importantes balizadores. No entanto, é necessária a atenção para sua observação pautada na crítica, pois a pluralidade da realidade requer uma amplitude de saberes. Assim, Santos e Galenbeck (2018), chamam a atenção para a limitação da BNCC em relação à própria natureza da criança

Ainda que haja uma relação de proximidade entre o potencial de desenvolvimento a partir do ensino de ciências (BNCC, 2017) e a abertura encontrada nos anos iniciais desta modalidade educativa (Santana-Filho, Santana, & Campos, 2011), está longe de haver um desenvolvimento natural entre o que se ensina e a sagaz curiosidade infantil (SANTOS; GALEMBECK, 2018, p. 4).

Assim, na busca de potencializar o desenvolvimento de habilidades, o olhar lançado ao currículo no processo de ensino não deve se sobrepor a todas as outras variáveis que compõem o contexto escolar, onde 2 artigos expressaram que mais de um destes documentos foi observado. Isto versa sobre o currículo a nível nacional e o documento do próprio estado onde a pesquisa foi desenvolvida.

3.5.2 Menção aos documentos norteadores de AC segundo os autores das teses e dissertações

Observou-se que Tocchio (2019) considerou a Proposta Curricular da Rede Municipal de Curitiba-PR, por julgar a indicação deste documento o enlace textual entre a ciência e a língua portuguesa. Enquanto Lorenzon (2018) discute e problematiza como o currículo pode funcionar como uma barreira epistemológica para a ação docente. Ademais, Costa (2016) cita como documento norteador o PCN, devido aos apontamentos que o documento faz em relação ao desenvolvimento de habilidades importantes para a AC.

Além disso, verifica-se em Silva (2018) a menção ao PCN, ao Plano Nacional de Educação (PNE) e à BNCC na busca de discutir sobre um panorama e possíveis perspectivas do Ensino de Ciências nos Anos Iniciais. Na pesquisa, consideram-se os problemas ambientais locais para o planejamento da ação pedagógica que visava a AC. Em Souza (2017) são discutidos os aspectos legais dos Parâmetros Curriculares Nacionais, do Plano Nacional de Educação e das Diretrizes Curriculares Nacionais, em sua revisão bibliográfica.

Em Medeiros (2015), os documentos norteadores como parâmetros e diretrizes educacionais são citados para respaldarem a temática escolhida: Astronomia. No estudo de Fonseca (2020), o conteúdo selecionado para as aulas foi pensado a partir de um problema da realidade da sala e os documentos são usados para refletirem a forma de se trabalhar as competências sugeridas nos documentos oficiais da Prefeitura de Curitiba, nos PCN e na BNCC. A dissertação de Amaral (2019) cita o PCN, pois sua pesquisa é voltada para a definição de conceitos e conteúdos presentes no documento.

O documento norteador citado na dissertação de Nunes (2016) é o PCN. Segundo o autor, o planejamento da ação pedagógica seguiu a indicação do documento no sentido de desenvolver um trabalho que visasse a apropriação de um conhecimento mais complexo. Em Anjos (2019), os PCN de Ciências Naturais são citados pelo autor em contraponto às definições da BNCC para o Ensino de Ciências. Moraes (2015), em sua tese, discute o PCN e relaciona as habilidades que o documento indica com a ação docente a ser desenvolvida.

Verifica-se que em Bayerl (2016) o autor reflete junto ao PCN e afirma que a disciplina de Ciências deve incluir a noção de Física. Viecheneski (2013) discute sobre a proposição dos documentos acerca de uma educação voltada para a apropriação dos conhecimentos, procedimentos e construção de valores. Em Maciel (2016) ocorre a reflexão sobre a organização dos conteúdos em blocos temáticos relacionados com os temas transversais, que se configuram como uma forma flexível e contextualizada de aprendizagem. Enquanto, Trevisani (2019) não faz menção aos documentos norteadores da prática educativa.

3.6 Menção aos documentos norteadores em LM

A terceira categoria foi sobre a menção aos documentos norteadores. Tal categoria é importante no sentido de contribuir para a análise de uma mudança no direcionamento da prática docente, onde ao longo das mudanças dos documentos norteadores, mudou-se também o foco do trabalho que passa a ser a aprendizagem do estudante e a garantia do desenvolvimento de habilidades.

3.6.1 Menção aos documentos norteadores de LM segundo os autores dos artigos

Apesar da pouca menção à BNCC como documento norteador nos trabalhos, dois deles, Santos (2020) e Mesquita (2019) citam-na. Este fato pode estar atrelado ao fato de ambos serem publicados após a implementação do documento, em 2018.

A Base determina mais especificamente que os objetivos de aprendizagem escolar têm caráter obrigatório em todos os currículos das redes públicas e particulares, ao contrário dos documentos anteriores, que coexistem com a BNCC, sendo documentos orientadores não obrigatórios. Cabe ressaltar que o PCN não faz menção ao conceito de LM, enquanto a BNCC não só expõe o conceito de LM diversas vezes e, ainda, aborda-o como objetivo final do ensino de Matemática.

Ao considerar tais reflexões, em busca de possíveis respostas/soluções para o problema que motivou esta pesquisa, fez-se a análise de outras duas categorias pré-estabelecidas: uma que observou a descrição da ação pedagógica desenvolvida, e a outra que tratou da abordagem dada ao conteúdo trabalhado. O objetivo foi refletir se o foco do trabalho seria a apreensão de conceitos ou o desenvolvimento de habilidades e competências.

Dessa forma, o artigo de Santos (2020) apresenta reflexões sobre as unidades temáticas da BNCC de Matemática dos anos iniciais do EF e estabelece redes de reflexões sobre

conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas didáticas, aliadas à metodologia Sequência Fedathi (SF) que, conforme Santos (2007), é um método baseado em alguns procedimentos ancorados na postura do professor, além de ter por objetivo levar o estudante a sentir-se desafiado nas situações de aprendizagem.

Segundo Santos (2020), a SF busca desenvolver um trabalho que coloque o estudante num contexto de reprodução das etapas do exercício profissional de um matemático frente a uma situação problema, por meio de 4 fases: a apresentação do problema, o debruçamento sobre ele, a apresentação das estratégias realizadas para encontrar as possíveis respostas e a formalização do trabalho, pelos meios epistemológicos do conhecimento do professor.

Além disso, a ação pedagógica baseada na Sequência Fedathi apresenta situações desafiadoras que têm como finalidade promover o desenvolvimento global e harmônico dos sujeitos. Por ser uma metodologia na qual o estudante é agente ativo, potencializa e desenvolve habilidades preconizadas pela BNCC.

No campo dos Números, a proposta pedagógica refletiu sobre a importância dos conceitos de ordinalidade e cardinalidade e a professora realizou perguntas reflexivas para provocar o raciocínio dos estudantes. Já em Álgebra, destacou-se a importância de um trabalho contínuo no sentido de identificar padrões e regularidades, a partir de estruturas ou expressões matemáticas que levem os estudantes a pensarem analiticamente.

Em divergência com a BNCC, a autora apresentou as unidades temáticas Grandezas, Medidas e Geometria conjuntamente, além de mencionar a importância da ideia de comparação, e os conceitos de semelhanças e diferenças. Em probabilidade e estatística, Santos (2020) evidencia a importância de se trabalhar conceitos, como incerteza e tratamento de dados e desenvolver um trabalho voltado para a construção de habilidades como coletar, organizar, representar, interpretar e analisar dados.

Em síntese, observa-se que na pesquisa de Santos (2020), em todos os campos da Matemática, o trabalho se deu de forma contextualizada como preconiza o LM e a autora infere que é importante aliar a esse processo questões cotidianas a aportes textuais da língua materna.

Outro trabalho analisado foi o de Moreira e Nacarato (2020), o qual foca sua análise nos significados matemáticos produzidos por uma turma de primeiro ano. Este aborda as unidades temáticas de Álgebra e Números, pautado na resolução de situações problemas com apoio de material concreto de um fio de contas. Os autores destacam que o percurso realizado passou pela contagem por meio de agrupamentos e a conservação de quantidades para se chegar ao conceito de adição.

Os autores supracitados, em sua pesquisa, no trecho “o aluno reconhece-se no texto da situação-problema” (MOREIRA; NACARATO, 2020, p. 19), lamentam o fato de a professora não explorar a fala de uma aluna em uma situação de aprendizagem. Este pode ser um ponto interessante para a análise dos conhecimentos especializados, mas também é uma situação que favorece a importante reflexão sobre até que ponto a formação inicial docente consegue dotar um professor da capacidade de distinguir a necessidade de seguir um currículo com conteúdo pré-determinado e fixo e em que momento é necessário retroceder ou avançar nos níveis de conhecimento.

Outra questão relevante é a possível existência de uma cultura institucional, na qual a escola deseja e cobra que o professor siga e dê conta de determinada quantidade de conteúdos até o fim do ano letivo. Sabe-se que possivelmente estas situações não faziam parte da realidade no momento da pesquisa, entretanto, ecos de uma vivência cotidiana do professor podem direcionar sua postura em determinadas situações, mesmo nas quais este tenha total liberdade em seu agir.

3.6.2 Menção aos documentos norteadores de LM segundo os autores das teses e dissertações

Quanto à menção aos documentos norteadores da prática pedagógica, Gomes (2015) observa as áreas de conhecimento elencadas pelos PCN sendo contempladas pela pesquisa. Buscou-se, nestes, a historicidade do termo letramento, porém a pesquisa aponta para a carência do documento no que se refere a relação entre o letramento e as áreas matemática, ciências naturais, história e geografia.

Já Costa (2015) observa o PCN porque o projeto de letramento que a pesquisa buscou desenvolver visa integrar diferentes áreas do conhecimento, conforme preconiza o documento. Enquanto os cadernos do PNAIC são uma base para uma aproximação entre o termo Alfabetização e Letramento.

Em Marques (2016), a autora cita os documentos norteadores e reflete sobre a importância das orientações curriculares, mas alerta que a pluralidade do conhecimento matemático vivenciado dentro e fora da escola não podem ser desconsiderados. Além disso, as unidades de conhecimento descritas nesta pesquisa surgiram da observação da realidade e de reflexões junto ao PNAIC.

Na dissertação de Murbach (2017), o PCN é observado para reflexão teórica sobre linguagem matemática e os documentos oficiais têm o papel de embasar a pesquisa quanto ao objetivo conceitual no processo de aprendizagem. Em Rosa (2020), o documento norteador

oferece base para a formulação do plano de aula e, segundo a autora, ele foi elaborado a partir dos códigos normativos da BNCC.

Em Santos (2021), os documentos são citados ao considerar aspectos curriculares e a observância às habilidades e competências. Entretanto, a autora alerta para a necessidade de uma análise crítica pautada no conhecimento que o docente detém da comunidade em que atua, bem como os interesses e necessidades dos estudantes. Por fim, Souza (2018) cita o PNAIC para discutir os eixos estruturantes para o ensino de Matemática.

3.6.3 Interloquções entre documentos norteadores de AC e LM

A partir das análises, nota-se que os documentos norteadores anteriores à BNCC possuem um maior peso na questão das reflexões epistemológicas, enquanto a BNCC possui uma estrutura com mais instruções em relação ao desenvolvimento de habilidades e competências. Assim, é possível inferir que os documentos norteadores trazem contribuições para a prática docente, ao se considerar que o LM não se desenvolve em um contexto escolar voltado exclusivamente para informações e algoritmos.

Nesse sentido, as habilidades e competências devem ser um dos objetivos do ensino escolar, mas concorda-se com Santos (2021), o qual afirma que o currículo se torna contraditório em relação a uma educação para a cidadania quando desconsidera a realidade. Nesta perspectiva, Carneiro (2015) reflete sobre a possibilidade de pensar sobre a realidade em sua totalidade, sem ser tolhido por barreiras disciplinares ou ideológicas.

3.7 Ação pedagógica de AC

3.7.1 Ação pedagógica de AC segundo os autores dos artigos

Das unidades temáticas Matéria e energia, Vida e evolução e Terra e universo, citadas na BNCC, Brasil (2018), constatou que algumas são mais inseridas em contextos de investigação do que outras, os conteúdos relacionados a unidade temática Matéria e Energia são encontrados em 5 artigos, nos trabalhos de Fabri e Silveira (2012), Silveira et al (2015), Azevêdo e Fireman (2017), Marques e Fernandes (2019) e Silva et al. (2019), enquanto conteúdos ligados a unidade temática Vida e Evolução são investigados em 3 trabalhos, sendo eles Silveira et al. (2015), Moraes e Carvalho (2017) e Silva e Lorenzetti (2020). Somente 2

trabalhos exploram conteúdos relacionados a unidade temática Terra e Universo, sendo eles Silveira et al. (2015) e Nunes et al. (2018).

Quanto às ações pedagógicas desenvolvidas nas pesquisas analisadas, observa-se que algumas práticas são voltadas para o ensino investigativo, outras para sequências didáticas e outras envolveram a leitura de texto e registro de ideias por meio de desenhos. Fabri e Silveira (2012) sugerem que:

Para o desenvolvimento do estudo, inicialmente, buscou-se obter os conhecimentos prévios dos alunos em relação às questões socioambientais que envolvem o lixo tecnológico. A partir dos dados obtidos delinearam-se as atividades a serem desenvolvidas na segunda etapa, visando proporcionar uma alfabetização científica e tecnológica (FABRI; SILVEIRA, 2012, p. 7).

Cabe aqui ressaltar que a maioria dessas ações pedagógicas partem de um conteúdo específico, previamente escolhido. Uma outra tendência identificada foi a aplicação de práticas investigativas sistemáticas, a resolução de problemas dentro de situações de aprendizagem e o trabalho com habilidades em detrimento do trabalho que tem o conteúdo como meio e finalidade da prática de ensino, com ênfase para os trabalhos de Azevêdo e Fireman (2017), Moraes e Carvalho (2017), Bonfim e Guimarães (2018), Marques e Fernandes (2018), Nunes, Junior e Capellini (2018), Silva, Souza e Fireman (2019).

Observou-se, também, que as ações pedagógicas mencionaram o desenvolvimento de habilidades, mas o foco de muitos trabalhos foi a apreensão dos conceitos, termos e conteúdo. Embora isso também seja importante, a teoria indica que o que possibilita ao estudante o desenvolvimento das habilidades e, conseqüentemente, de AC, são as ações que ele precisa realizar frente ao conteúdo em meio a um determinado contexto. Neste aspecto, a prática tem como fator potencializador a interdisciplinaridade

Em conformidade com a perspectiva interdisciplinar da área de ciências naturais, o presente estudo investigou estratégias metodológicas que poderiam viabilizar a aquisição de habilidades recomendadas em língua portuguesa nos anos iniciais em articulação curricular com ciências da natureza (NUNES; JUNIOR; CAPELLINI, 2018, p. 2)

Outra constatação do estudo foi que o conteúdo, de extrema importância para a AC, precisa ocupar a posição de ser um meio e não uma finalidade. Um ponto conflitante foi a condução do trabalho com habilidades, que, mesmo dentro de uma sequência didática de uma prática investigativa ou em uma resolução de problema, pode não ser ativada, a depender da ênfase que se deu ao conteúdo. O artigo de Bonfim e Guimarães (2018) evidenciou isso ao pontuar que

Contudo, avalia-se que para formação integral do estudante, para uma formação para a cidadania, é indispensável que as estratégias de ensino e os recursos didáticos estejam atrelados a uma metodologia que mobilize o estudante a pensar, a refletir, a argumentar e a questionar. Habilidades consideradas essenciais para que o estudante desenvolva o processo de alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais. (BONFIM; GUIMARÃES, 2018, p. 21).

Em Silva (2018), a concepção de AC que a autora assume reflete-se na ação pedagógica da própria autora, que parte do conhecimento prévio do estudante. Como é possível observar a partir da prática da autora em utilizar organizadores prévios “que consistem em materiais introdutórios apresentados antes do material de aprendizagem em si mesmo, discriminando o conhecimento novo e o conhecimento prévio” (SILVA, 2018, p. 66), ou seja, o processo parte da criança e a coloca em posição protagonista.

Logo, acredita-se que o ponto que necessite de maior atenção seja o desenvolvimento de ações pedagógicas que realmente privilegiem o desenvolvimento de habilidades, em especial às que favoreçam a AC. Além disso, em termos de números, as publicações voltadas para o desenvolvimento de AC nos anos iniciais do EF ainda são poucas, o que demonstra a necessidade de que mais pesquisadores voltem seus olhares para este campo tão importante e ainda pouco explorado.

3.7.2 Ação pedagógica de AC segundo autores das teses e dissertações

Nota-se que diferente dos artigos, as pesquisas a nível *Stricto Sensu* abordam os conteúdos de modo a abranger maior número de unidades temáticas, por serem a apresentação da pesquisa em sua totalidade e não apenas de um recorte como ocorre na maioria dos artigos. Onde 6 das pesquisas abordam conteúdos de modo a contemplar mais de uma unidade temática, 12 trabalhos abordam conteúdos relativos a unidade temática Vida e Evolução, 8 contemplam a unidade Matéria e Energia e por fim Terra e Universo é abordado por 5 pesquisas, percebendo-se que tanto em relação aos artigos, quanto nas dissertações, conteúdos relacionados a unidade temática Terra e Universo foram menos abordados.

Quanto à abordagem do conteúdo, Tocchio (2019) centra-se na articulação de três dimensões de aprendizagem: conceituais, procedimentais e atitudinais. Considera, também, o conhecimento prévio do estudante para a construção das atividades adequadas com a finalidade de provocar conflito cognitivo e promover atividade mental, que possibilite o desenvolvimento de habilidades relacionadas a aprender a aprender, se contrapondo a transmissão de informações

e a fixação de conceitos, fato que contribui para o desenvolvimento de habilidades que constituem a AC.

Em Lorenzon (2018), a ação docente desenvolvida instigou o exercício da curiosidade por parte do estudante, concebida como sinônimo da curiosidade epistemológica, o que corresponde a natureza da AC. Segundo Freire (2000), essa deveria ser vista como a necessidade ontológica do indivíduo, ou seja, o amor ao novo, ao processo de descoberta, uma habilidade necessária para a superação do automatismo e utilitarismo cotidiano.

Em seu estudo, Lorenzon (2018) apresenta o trabalho de Ensino por Investigação composto por quatro momentos: elaboração de questionamentos, formulação de hipóteses, construção dos argumentos e comunicação dos achados. Habilidades constitutivas de AC são evidenciadas no trabalho com tais habilidades são elencadas pela BNCC, nas competências específicas de ciências da natureza para o EF, que se referem às competências 5 e 6.

Costa (2016) desenvolve a ação pedagógica de sua pesquisa pautada na perspectiva transformadora proposta por Freire (2000), cuja estrutura metodológica é composta pela dialogicidade e problematização. A análise da ação pedagógica do tipo roda de leitura aponta que esse tipo de abordagem oportuniza ao estudante o desenvolvimento de habilidade de AC, como seleção de informações e de argumentação, visto que a todo momento a pesquisadora, que ocupa a função de mediadora, instiga a negociação dos sentidos das informações socializadas na roda.

Ademais, a dinâmica da Roda de leitura segue basicamente três fases: a primeira é o levantamento do conhecimento prévio, que servirá para a promoção do conflito entre os conhecimentos espontâneos dos estudantes com as informações científicas contidas no texto; a segunda se refere à leitura dos textos, momento em que ocorre o conflito e o estudante é desafiado a compreender e selecionar as informações; e a última, a socialização do conhecimento, fase em que o desafio ocorre na comunicação das informações e nas negociações de sentidos, que provocam a necessidade de argumentar com os demais componentes da roda. Ressalta-se que o foco do trabalho não é o conteúdo do conhecimento socializado, mas sim instigar dentro desse processo as habilidades de selecionar, organizar, comunicar e argumentar.

Silva (2018) aponta em seu capítulo teórico a observância das habilidades de aplicar conhecimentos e selecionar argumentos e cita-os vinculados à BNCC, com o código EF05CI02 e EF05CI03. A autora expõe uma proposta pedagógica contextualizada com a vivência dos estudantes, propicia para o desenvolvimento de AC por tratar de problemas locais. Ela conduz a proposta e instiga os estudantes com questionamentos. Além disso, é possível aproximar a ação pedagógica de uma aula expositiva dialogada. Expositiva pelo fato de que são transmitidas

informações, dialogada porque os estudantes participam ao dividir suas experiências e responder às indagações realizadas.

A autora supracitada demonstra indícios de que a elaboração da ação pedagógica tem um foco maior no conteúdo estudado, o que seria importante para a apreensão de conceitos, mas não tem foco em habilidades de AC. Destarte, é importante considerar que, por mais que a ação pedagógica abra espaço para que o estudante possa exercer atividades que possibilitem o desenvolvimento de habilidades, estas não podem ser intuitivas e devem ser planejadas e consideradas na construção da proposta pedagógica, pois a ação docente deve ser intencional.

De acordo com Negri (2016), intencionalidade pedagógica é toda a ação consciente do professor, visando uma ambientação para que o estudante construa sua aprendizagem voltada para a AC. O espaço para que isto se realize é justamente o ambiente de aula, determinado aqui como *cenário pedagógico* ou o *lugar* onde as mediações se dão de maneira relacional. Todo processo pauta-se em ações de exposição das informações e, por fim, é realizado um trabalho de sensibilização com o estudante.

No estudo desenvolvido por Souza (2017), o tema foi definido para o desenvolvimento da ação pedagógica voltada para a AC, segundo os aspectos curriculares da escola, o qual foi submetido a um levantamento de conhecimentos prévios dos estudantes. As questões de pesquisa elencadas foram sorteadas e distribuídas entre os grupos, que tiveram que construir uma resposta para o questionamento com base em seus próprios conhecimentos. Após a socialização das respostas e reestruturação dessas, os estudantes realizaram pesquisas na internet e na biblioteca. As informações coletadas foram socializadas e reestruturadas novamente. Assim, a partir de seus próprios questionamentos, os estudantes são submetidos a situações que oportunizam a construção das habilidades de seleção de informações, além de fazer com que eles percebam o caráter dinâmico do conhecimento.

Medeiros (2015) examinou situações de aprendizagem que tiveram como foco a inclusão em situações com finalidade a AC. A investigação debruçou-se sobre a Deficiência Visual (DV) e a ação pedagógica se desenvolveu pautada na ludicidade, tendo como recurso literatura infantil, brincadeiras e representações. Uma contribuição interessante foi a exploração da curiosidade dos estudantes como fator propulsor para o desenvolvimento de AC, bem como a construção de material concreto para toda a turma. Materiais esses que possibilitavam que estudantes com ou sem DV pudessem explorar os conhecimentos relacionados à astronomia. Na escolha do conteúdo a ser trabalhado, a autora evidenciou a consideração pelo currículo oficial e a observância ao livro didático.

A pesquisa de Fonseca (2020) direcionou-se à compreensão de como a sequência de aulas aplicadas pelo pesquisador pode favorecer o processo de AC e perceber quais indicadores dela emergem da fala dos estudantes. Foi realizada uma sequência de atividades, experiências, pesquisas, entrevistas, receitas e discussões sobre o tema proposto. Embora a autora não classifique dessa forma, a ação pedagógica apresenta características que a aproximam do enfoque CTS e o conteúdo escolhido parte da realidade dos estudantes.

Amaral (2019) investigou a contribuição da música para AC, construiu uma composição musical cujo conteúdo versa sobre astronomia e a ação pedagógica aproximou-se das características de uma aula expositiva. Além disso, o levantamento de conhecimento prévio foi citado no texto, tendo em vista que acaba sendo um momento de questionamento por parte dos estudantes auxiliando na apreensão de conceitos.

No estudo de Nunes (2016) foram investigados processos relacionados a memória em sala de aula. A ação pedagógica se deu por meio do desenvolvimento de projeto interdisciplinar e transdisciplinar, no qual foram utilizadas estratégias didáticas variadas facilitadoras da AC como leitura, desenho, modelagem, jogos e outras. Os conhecimentos prévios foram considerados no percurso da ação e contribuíram no sentido de evidenciar que processos mnemônicos, que ultrapassam a configuração de memorização/reprodução, aguçam no estudante a percepção, comparação, abstração, imaginação, sendo fundamental para a elaboração conceitual, construção do pensamento criativo, teórico e sistematizado.

Ao analisar o estudo de Anjos (2019), verificou-se que a investigação envolveu uma intervenção didática baseada na problematização de situações presentes no dia a dia, que se caracteriza como um viés CTS. Além disso, a pesquisa evidenciou que esse tipo de ação pedagógica viabiliza a AC, pois instiga a curiosidade e faz mover o pensamento dos estudantes.

Em Moraes (2015), a pesquisa teve como ação pedagógica a SEI, voltada para significação de conceitos e a verificação de algumas habilidades constituintes de AC. A ação se organizou de modo que oportunizasse ao estudante o levantamento de hipóteses, o teste das próprias ideias, o manuseio de materiais, a coleta de dados, a manipulação de tabelas e gráficos, o registro de informações, bem como promoveu momentos em que o estudante teve a oportunidade de vivenciar a articulação, avaliação e a revisão dos modelos que construiu.

Ao se lançar o olhar sobre o estudo de Bayerl (2016), entendeu-se que a ação pedagógica foi a da SEI e organizou-se da seguinte forma: confronto de ideias prévias; levantamento de hipóteses; análise; e relato de resultados. Nessa configuração, teve-se o estudante como ser pensante e ativo no processo de construção do conhecimento e o professor como mediador do processo de construção da AC.

A proposta da pesquisa de Viecheneski (2013) foi investigar uma sequência didática que contribuísse para a iniciação à AC. Os resultados indicaram que as atividades dos módulos da sequência didática contribuíram para o avanço progressivo dos conhecimentos dos estudantes tanto em relação às questões subjacentes ao Ensino de Ciências como à iniciação da AC.

A pesquisa de Maciel (2016) desenvolveu-se a partir da abordagem CTS, interdisciplinar e contextual, com objetivo no desenvolvimento de AC. O estudo salientou a importância da postura atenta e ativa do professor durante o desenvolvimento das atividades, apontou limitações referentes à condução da atividade discursiva nas aulas de ciências e a dificuldade em articular as opiniões dos estudantes com os conceitos científicos.

Finalmente, Trevisani (2019) pesquisa sobre as contribuições de uma SEI voltada para a AC. A sequência iniciou-se por um problema experimental para que os estudantes pudessem trabalhar e pensar sobre ele. Após a resolução do problema por parte dos estudantes, foi necessária uma sistematização do conhecimento por meio de produções (desenho e escrita) e uma contextualização coletiva entre eles contribuiu para o processo argumentativo.

No referencial teórico dessa pesquisa, que se baseia em autores basilares que pesquisam sobre AC, foi possível elencar metodologias e abordagens que têm sido apresentadas na literatura até então, que tem por intuito oportunizar o desenvolvimento de habilidades constitutivas de AC. São elas: Ensino por Investigação, Abordagem CTS, Aula expositiva dialogada e as Sequências Didáticas.

Logo após as análises de ações pedagógicas realizadas em situações de pesquisa e detalhadas na Tese e nas Dissertações, foi possível ampliar as possíveis metodologias e abordagens elencadas, como o acréscimo das Rodas de Leitura e a Intervenção Didática como metodologias emergidas, a partir da investigação do material coletado e analisado.

Das abordagens e metodologias investigadas e propostas pelos autores que compõem o referencial teórico desta pesquisa, emergiram do material que aborda o Ensino por Investigação, defendido por Tocchio (2019), Lorenzon (2018), Souza (2017), Moraes (2015), Bayerl (2016), Trevisani (2019). Este possibilita o exercício da curiosidade e se organiza de modo geral em pré-investigação, investigação e pós-investigação, sendo de grande importância, visto que uma das competências gerais citadas pela BNCC é a de exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a própria investigação (BRASIL, 2018).

Outra estratégia constatada nos trabalhos investigados por esta pesquisa foi a abordagem CTS, da qual se aproxima a ação desenvolvida por Fonseca (2020) e por Maciel (2016), que visam superar um ensino de ciência livresco. Trata-se de um enfoque educativo que busca trabalhar o currículo escolar de forma renovada, propõe abordar os conhecimentos de modo

contextualizado, pautados na interdisciplinaridade, a partir de situações reais, de problemas ou tópicos do cotidiano que envolvam questões sociais e do meio ambiente.

Cita-se também a roda de leitura desenvolvida por Costa (2016), como uma dinâmica que segue basicamente três fases: a primeira é o levantamento do conhecimento prévio, a segunda seria a leitura dos textos e a última a socialização do conhecimento. O ideal é que a última etapa seja acompanhada de uma produção icônico-verbal e cênica, por exemplo, desenhos, textos, jogos, dramatizações ou outras atividades, desde que privilegiem a comunicação e a elaboração de ideias.

Na aula expositiva dialogada, da qual se aproximam os estudos de Silva (2018), Negri (2016) e Amaral (2019), fica enfatizada a necessidade do diálogo entre os envolvidos no processo educativo, sintetização ativa do conhecimento pelos estudantes e pelo professor. O conhecimento estudado não pode ser tido como verdade absoluta, mas como objeto a ser construído mediante valorização das respostas dos estudantes.

A intervenção didática lança um olhar sobre as diferenças cognitivas, defasagens e dificuldades e as ações desenvolvidas são planejadas a partir dessas discrepâncias. No caso da pesquisa de Anjos (2019), houve a necessidade de tornar protagonistas as situações de leitura e escrita e, assim, foram abordados os gêneros textuais entrevista e reportagem, dando continuidade a projetos desenvolvidos pela unidade escolar onde a pesquisa foi realizada.

Além disso, a SD, na qual Medeiros (2015) e Viecheneski (2013) se pautam, e que Nunes (2016) se aproxima, consiste em definir um tema de interesse dos estudantes e de relevância para a vida atual e futura. Essa abordagem permite direcionar as inter-relações entre ciência, tecnologia e o contexto social, privilegiar a interdisciplinaridade e contextualização dos conteúdos, partir de situações-problema presentes no cotidiano, que despertem a curiosidade e a necessidade de construir coletivamente conhecimentos.

Viecheneski (2013) infere que o professor precisa partir da apresentação da situação, na qual detalha a tarefa a ser realizada. Na segunda etapa, constrói-se a primeira produção dos estudantes, a qual possibilita uma avaliação dos conhecimentos prévios deles e o ajuste, quando necessário, das atividades previstas nos módulos. Assim, o professor trabalha os conteúdos e os “problemas” identificados na produção inicial e, na etapa da produção final, o estudante tem a oportunidade de colocar em prática as aprendizagens adquiridas nos módulos e, com o professor, avaliar os avanços conquistados.

Outro ponto analisado nas teses e dissertações refere-se à postura do professor. Torna-se importante ressaltar que, neste texto não se considera postura do ponto de vista de juízo de valor ou moral, mas sim um conjunto de procedimentos técnicos que conduzem a interação do

professor para com o estudante. Pondera-se que o objetivo do ensino de Ciências é o desenvolvimento da AC, agrega-se ao termo a reflexão de Silva e Keim (2020), que ao defenderem a interdisciplinaridade colocam que algumas questões vão além da metodologia, antes são posturas adotadas: “É postura, pelo fato de depender do envolvimento de cada pessoa, e do processo que ocorre como mudança interna, decorrente das atitudes de cada um, o que se caracteriza como metamorfose” (SILVA; KEIM, 2020, p. 93).

Sabe-se que o professor é quem melhor pode definir a postura pedagógica que adotará em sala de aula. Com base nas análises realizadas, foi possível verificar algumas aproximações entre a postura do professor e a abordagem ou a metodologia adotada (Quadro 10), isso com base na intencionalidade da ação pedagógica com o objetivo de proporcionar o desenvolvimento de habilidades constituintes da AC.

Quadro 10 - Postura do professor como potencializadora das metodologias que favorecem AC.

Ação pedagógica	Postura do professor
Sequência de Ensino Investigativo (SEI)	Mediadora, com caráter investigativo, o professor deve deixar fluir questionamentos e não se fragilizar diante deles, entender que também ele (o professor) pode ser ora investigador, ora condutor da investigação e preparar instrumentos no qual os próprios estudantes tenham a oportunidade de responder às suas próprias perguntas. Logo, o professor deve gerir com organização o tempo e os recursos necessários à investigação.
Sequência Didática	Mediadora, com caráter interventivo sequencial, cumulativo e progressivo em relação às habilidades que se propõem a desenvolver. Para tanto, o professor deve estar atento aos processos, manter o planejamento organizado, realizar as adequações necessárias ao longo do processo em que a interdisciplinaridade deve ser contemplada.
Rodas de leitura	Organizar a roda de modo que um estudante fique ao lado de outro com nível de desenvolvimento aproximados. Mediar os intervalos de fala. Ocupar o papel de líder motivador, demonstrar e acolher expressões motivadoras como respeito, surpresa, indignação e solidariedade.

	Instigar a negociação dos sentidos das informações socializadas.
Aula expositiva e dialogada	Propor situações instigantes. Mediar as vivências e os conhecimentos prévios do estudante com as informações expostas. Focar na negociação de sentidos e não na exclusiva absorção de informações pelo estudante.
Intervenção Didática	Por meio do diálogo e da mediação, o professor mediador deve estar sensível às diferentes necessidades dos estudantes, permitir e conduzir a turma a uma capacidade de análise, interpretação e reflexão, intervir de modo a potencializar aprendizagens, respeitar os diferentes níveis de ensino e buscar superar as defasagens.

Fonte: Dados coletados na pesquisa (2022).

Evidencia-se, a partir da análise, que tão ou mais importante que a abordagem ou metodologia aplicada na ação pedagógica é a postura do professor, sua profundidade na compreensão da epistemologia da AC e a promoção de um ambiente encorajador para a problematização e a busca de conhecimento, o desenvolvimento de procedimentos, atitude e valores por parte dos estudantes. Desse modo, os elementos acima citados se mostram como possibilidades para o alcance do estudante nos níveis mais profundo, provoca o engajamento, motiva-os, dá-lhes liberdade ao pensar, ao questionar e ao comunicar-se.

Ao fim desta etapa da pesquisa, considera-se que existem possíveis lacunas na área pesquisada, dentre elas a necessidade de maior ênfase nas habilidades e competências relacionadas a AC nas situações de aprendizagem desenvolvidas em estudos. Assim sendo, faz-se necessário ampliar a produção científica com foco em ações pedagógicas num nível mais aprofundado, como teses de doutorado, visto que foi possível realizar a análise de apenas uma tese. Acredita-se que pesquisas cujo foco sejam ações pedagógicas diretamente aplicadas pelos pesquisadores apontam grandes possibilidades de avanços no nível de investigação, de formação inicial docente e de contribuições empíricas para a prática pedagógica.

3.8 Ação pedagógica de LM

3.8.1 Ação pedagógica de LM segundo autores dos artigos

No que tange às ações pedagógicas, revela-se que os autores buscaram envolver os estudantes na produção do registro, de modo a evidenciar a estratégia utilizada para a resolução do problema. Logo, o trabalho é efetivado na perspectiva do desenvolvimento de habilidades atreladas ao LM.

Em Souza, Andrade e Martins (2020), desenvolveu-se um trabalho em nove Situações Desencadeadoras de Aprendizagem (SDA). Ressalta-se que a análise do artigo se detém a situação em que o foco está na linguagem, o uso de símbolos não comuns à língua materna cotidiana e ao domínio de ferramentas digitais e matemáticas. Isso se manifesta na ferramenta digital utilizada, a qual torna visível a figura de uma tartaruga e se mostra um elemento entre o abstrato e o concreto, pois é manipulável. No entanto, somente por meio de uma linguagem simbólica, é possível associar os conceitos trabalhados com as unidades temáticas Números e Álgebra.

Os autores supracitados inferem que “[...] o estudante fará uso de símbolos matemáticos e não matemáticos, favorecendo a articulação entre os conteúdos conceituais e procedimentais.” (SOUZA; ANDRADE; MARTINS, 2020, p. 20). Nesse aspecto, eles evidenciam uma preocupação não somente com o conteúdo em si, mas também com a ação que o estudante deverá assumir diante da tarefa, além de atribuir um aspecto procedimental ao trabalho. Esse fato demonstra um cuidado com o desenvolvimento de habilidades e não somente apreensão de conceitos.

Em Giusti e Justo (2014), as ações e as contribuições de uma formação continuada nos anos iniciais do EF para a prática pedagógica de 18 professores, com os conteúdos de Tratamento da Informação (TI) são o alvo da investigação. O trabalho foi construído no contexto do programa pró-letramento, que, segundo os autores, foi instituído pelo MEC, em junho de 2004, como parte integrante da política para a formação de professores, a Rede Nacional de Formação Continuada: Mobilização pela Qualidade da Educação. Sendo esse o cenário da pesquisa, as ações pedagógicas descritas são intermediadas por um contexto de formação continuada diretamente relacionada ao trabalho com Matemática.

Na pesquisa em análise, as ações pedagógicas voltaram-se para o tema Tratamento da Informação, o qual é abordado atualmente pela BNCC como Tratamento de Dados na unidade temática Probabilidade e Estatística (GIUSTI; JUSTO, 2014). A partir deste estudo, percebe-se que as ações são voltadas ao desenvolvimento de competências e habilidades e todas as ações descritas foram aplicadas em forma de situações problema, contextualizadas dentro da realidade dos estudantes.

Os autores refletem que os conhecimentos didáticos e pedagógicos sobre o conteúdo de TI, eram incertos e precários, porém a formação possibilitou atitudes mais seguras das práticas pedagógicas sobre o conteúdo de TI (GIUSTI; JUSTO, 2014). Esta reflexão atrelada a situações de formação docente, seja ela inicial ou continuada, foi mencionada na grande maioria dos trabalhos, fato que fez surgir a categoria da formação de professores e conhecimentos docentes.

Outrossim, Grando, Nacarato e Lopes (2014) relatam uma situação de aprendizagem de pesquisa voltada para a investigação estatística. Ao longo da descrição das ações pedagógicas, as quais se iniciaram com a problematização de determinada situação que faz parte do cotidiano dos estudantes, no caso o trabalho com os aniversariantes da classe, o trabalho docente coloca o estudante em uma situação de pesquisador, porque precisa mapear, quantificar, organizar e registrar os dados coletados, além de garantir a atribuição de significados aos estudos realizados.

Além disso, as práticas são voltadas para contribuição do desenvolvimento do LM e estatístico. Entretanto, a condução do trabalho dá ênfase aos conhecimentos docentes, o que fica evidente quando os autores afirmam que se pode considerar o professor um produtor de conhecimentos e a investigação como centro do fazer docente. Neste profissional, é possível contemplar um protagonista da própria prática e do desenvolvimento curricular, que pode se tornar consumidor crítico das teorias produzidas pelas pesquisas acadêmicas e reavaliar seu cotidiano escolar, conforme sugerem Grando, Nacarato e Lopes (2014).

Ao se analisar o trabalho de Silva, Cenci e Bech (2015), verifica-se que os autores consideram que o trabalho que não é voltado para o desenvolvimento de competências e habilidades pode ser insuficiente para o desenvolvimento do estudante. Uma vez que dentro do contexto das pedagogias ditas tradicionais, os conteúdos são entendidos como um conjunto de informações e os modos de aprender e ensinar voltam-se à memorização das informações e à transmissão dos conhecimentos pela via sensorial.

Nesse viés, a ação pedagógica descrita se pauta na Metodologia de resolução de situações-problema e contempla a unidade temática Números. Buscou, nesta pesquisa, levar o estudante a associar a contagem de coleções de objetos à representação numérica das suas respectivas quantidades; associar a denominação do número à sua respectiva representação simbólica; comparar ou ordenar quantidades pela contagem para identificar igualdade ou desigualdade numérica; comparar ou ordenar números naturais, objetivos esses que também são descritores citados em Brasil (2012).

Dessa forma, este é um trabalho que aborda os conteúdos de modo a direcioná-lo para um trabalho com habilidades e competências, ao se considerar que a ação se volta para uma

situação-problema, que mobiliza a capacidade de identificar conceitos, ideias e estruturas imprescindíveis à construção da noção numérica e suas representações, de forma contextualizada.

Outro estudo analisado foi o de Mesquita (2019), que relata uma ação interdisciplinar, por defender que as atividades desenvolvidas em sala de aula deveriam ser sempre interdisciplinares, para possibilitar aos estudantes uma visão mais ampla do conhecimento, ou seja, deve-se superar a fragmentação do conhecimento científico. O autor citado desenvolve uma ação pedagógica entre LC e AC, problematiza a questão da alimentação e, por atuar como professor com o grupo pesquisado, coloca situações ligadas com a realidade e demonstra que o foco está no desenvolvimento de habilidades e competências.

Ademais, as atividades contemplam a unidade temática ‘Probabilidade e Estatística’, a partir da realização de levantamento, tratamento de informações e dados, bem como a unidade de Números, por meio da quantificação, com objetivo de tomadas de decisão conscientes. A metodologia da ação pedagógica foi a de resolução de situação problema e os instrumentos roda de conversa, leitura de textos, pesquisa de levantamento e a construção de tabelas.

Além disso, Mesquita (2019) também aborda a questão da formação docente e reflete que, para o desenvolvimento de ações pedagógicas contextualizadas, significativas e que tenham como objetivo capacitar os estudantes para tomadas de decisão responsáveis, faz-se necessário que os professores sejam sujeitos que colaboram para a construção do conhecimento e estejam em constante aprimoramento.

A discussão dos autores Nascimento et al. (2017) ocorre voltada para situações-problema, tendo como recursos materiais concretos um contexto de formação continuada. Os trabalhos relatados demonstram o foco no desenvolvimento de habilidades e competências, porém os autores identificam dificuldades, as quais são atribuídas à falta de alguns conhecimentos especializados em conteúdos matemáticos.

O conteúdo abordado pelos autores contempla as unidades temáticas ‘Números’ e ‘Álgebra’, a partir de estratégias como agrupamentos e reagrupamentos com material de contagem, operações com material dourado, representação de números e das operações no Quadro Valor de Lugar (QVL), representação dos números com as fichas escalonadas, construção e exploração da reta numérica, a exploração de ideias associadas às operações, por meio do jogo de dados e a bota de muitas léguas.

Fica evidente que as ações pedagógicas foram intermediadas por orientadores de estudos com seus respectivos professores cursistas, além de serem planejadas e depois replanejadas, segundo a ausência de determinados conhecimentos dos orientadores. Entretanto, conforme os

autores, a intermediação realizada no processo da formação gerou redimensionamento e inovação da prática dos professores nos encontros de formação.

Isto posto, este é um trabalho que destaca a questão da formação continuada, visto que atrela a ação pedagógica ao aprimoramento dos conhecimentos do professor e considera a necessidade de reaprendizagem dos conteúdos por esses profissionais (NASCIMENTO et al., 2017).

Em Barreto et al. (2017), evidencia-se a importância de a criança ser considerada em sua individualidade nas situações de aprendizagem, porque quando uma situação considera apenas o currículo para a seleção do que será trabalhado, perde-se a oportunidade de ligar o assunto ao mundo da criança, o que acarreta em perda de significado da ação pedagógica.

Os autores supracitados descrevem ações pedagógicas voltadas para o letramento em língua materna e em matemática, porém acreditam que a linguagem matemática deve ter tratamento específico e, muitas vezes, diferente da língua materna. Logo, descrevem ações que envolvem o levantamento de informações, o tratamento de dados para a construção de tabelas e contemplam a unidade temática probabilidade e estatística.

Com relação à unidade temática Números, a pesquisa aborda a quantificação e a contagem para o processo de medição e para a medida de tempo. Outra unidade contemplada é a Grandezas e Medidas, em que os autores realizam a comparação de grandezas por meio da medida de volume, de capacidade, de comprimento e de massa em vários contextos. Além das citadas, a unidade de álgebra também foi abordada, pois se introduziu uma compreensão inicial de multiplicação e utilizou, para isso, a ideia de pensamento proporcional.

Outrossim, Barreto et al. (2017, p. 7) ressaltam que em busca de “atender ao propósito de contemplar também a Matemática como parte do processo de letramento, os textos deveriam ser passíveis de problematização e de encaminhar o estudante ao campo de simbologias e ideias matemáticas” para assim atribuir significados.

No artigo proposto por Silva et al. (2016), a ação pedagógica descrita por eles trata as estratégias e os procedimentos empreendidos para enfrentar situações que envolvem conteúdos matemáticos relacionados à construção do espaço pela criança, onde a unidade temática contemplada é a Geometria, desenvolvida por meio da análise, a partir de questões relacionadas a avaliações externas. Essa ação partiu de atividades que compreenderam a mobilização da capacidade de identificar figuras planas e de reconhecer figuras espaciais, bem como a perspectiva dos espaços, por meio do registro do ponto de vista, com a finalidade de construir um croqui.

Neste estudo, também foi possível identificar que a reflexão central se volta para os conhecimentos especializados do professor, pois os dados indicam que os estudantes manifestaram dificuldades em estabelecer relação entre os espaços bidimensional e tridimensional, bem como na condução do trabalho com as figuras geométricas. Os autores atribuem tais dificuldades a problemas oriundos de um ensino que privilegia figuras planas e noções espaciais ainda muito regidas por um pensamento que negligencia e reduz algumas formas, em detrimento de outras.

Como pode ser observado, a unidade temática ‘Números’ é a mais abordada, pesquisada em 7 trabalhos diferentes. Uma das possíveis causas para este fenômeno é o que aponta Toledo e Toledo (1997, p. 58) onde “professores habituados a trabalhar com crianças que apresentam dificuldade em ‘fazer contas’ com os números naturais sabem que, na verdade, uma das principais causas do problema está no aprendizado do sistema de numeração decimal” e, na tentativa de aplacar este problema, mais esforços são voltados a essa temática.

Outro aspecto importante que pode ser apontado seria a função social do número e a linguagem simbólica que eles assumem dentro da Matemática. Nesse sentido, os autores Grando e Nacarato (2014) confirmam que números e letras constituem os textos e juntos contribuem para a construção do sentido.

Além disso, a quantificação de objetos, relações, situações e entidades no mundo, a compreensão de várias representações, o julgamento de interpretações, argumentos baseados em quantidades, conhecimentos dos números e das operações com números são a base do conceito de quantidade, ou seja, diversos são os esquemas mentais que precisam ser mobilizados na construção da noção de quantidade e número.

Em seguida, Álgebra é o conceito mais explorado, abordado em 5 trabalhos, possui uma associação direta com números, visto que é por meio de uma linguagem simbólica precisa que as operações algébricas se aplicam, essenciais para a compreensão de modelagem, interpretação de variações e de relações. Todavia, o foco do trabalho nos Anos Iniciais do EF é a identificação de regularidades em sequências, sejam estas numéricas, de figuras ou de outro tipo.

Cabe ressaltar que a unidade Probabilidade e Estatística foi pesquisada em 5 trabalhos e uma observação importante a se fazer é a de que a Estatística é uma área da Matemática com uma grande função social, trata-se de lidar com informações e quantificações que muitas vezes exigem um olhar crítico para que se possa resolver os problemas.

Diante o exposto, o Letramento Estatístico se ocupa da necessidade de preparar o cidadão com recursos que facilitem o entendimento do mundo e o desenvolvimento de um parecer crítico sobre as informações que ocorrem em seu cotidiano, bem como sua natureza e

finalidade, Santos e Santana (2020). Muitos são os estudos que abordam essa temática, porém, no presente artigo, o LM se diferencia do Letramento Estatístico.

Já as unidades temáticas Grandezas e Medidas e Geometria foram abordadas em 2 trabalhos. O número de publicações que contém a descrição de ações pedagógicas nos Anos Iniciais do EF já se mostra reduzido, porém quando se trata de abordar as duas unidades acima citadas, este número diminui ainda mais.

É mister destacar que os dados surgidos na análise do material demonstram a necessidade de que pesquisadores se voltem para essas áreas do conhecimento matemático, em razão de que todas as unidades temáticas presentes na BNCC são sistematizações de conhecimentos essenciais para a formação do estudante. Logo, são necessárias reflexões e a problematização sobre as práticas que as envolvem.

Silva et al. (2016) apresentam que a revisão da literatura aponta uma produção relativamente grande sobre o ensino de geometria para crianças, o que pode ser confirmado em Nacarato e Passos (2003); Lamonato e Passos (2009); Pais (2010); entre outros. Apesar disso, ao realizar a busca voltada para a descrição de ações pedagógicas em um contexto de LM, é possível afirmar que ao contrário do que os autores demonstram, existe um quantitativo bem pequeno de trabalhos, menor do que para outras unidades temáticas.

No que tange à Geometria, a ausência de reflexões e problematizações por parte dos pesquisadores sobre as práticas pedagógicas que a escola desenvolve, faz com que uma certa invisibilidade seja vinculada a esta unidade temática, o que não deveria ocorrer diante de sua importância, como expõem Silva et al. (2016). Ao se pensar a ideia do espaço, é fundamental compreender que este se articula com a própria noção do sujeito sobre sua localização e capacidade de representação do lugar que ocupa.

A última unidade observada, Grandezas e Medidas, abordada em dois trabalhos, deve ser mais explorada nas pesquisas com descrição de ações pedagógicas. Na BNCC, encontra-se um apontamento importante sobre a relação existente entre esta unidade e demais áreas do saber

Assim, a unidade temática Grandezas e medidas, ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas –, favorece a integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.) ou Geografia (coordenadas geográficas, densidade demográfica, escalas de mapas e guias etc.) (BRASIL, 2018, p. 275).

É evidente a relevância de todos os conteúdos matemáticos e, dessa forma, deve-se problematizar que as divisões dos conhecimentos em áreas e unidades temáticas são questões

de organização documental e/ou curricular. No entanto, os conhecimentos são interligados, interrelacionados entre si e não devem se sobrepor mutuamente. Nesse viés, a BNCC propõe “a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida” (BRASIL, 2018, p. 17).

Logo, acredita-se que a postura diante do conhecimento matemático e as metodologias utilizadas para as ações pedagógicas nas pesquisas devem objetivar um trabalho que contemple, dentre outras questões, a formação global do estudante e uma ruptura com as possíveis fragmentações do saber matemático.

Ressalta-se que, durante a análise dos dados coletados, foi possível identificar interligações entre o problema de pesquisa investigado por alguns autores e, dessa forma, algumas contribuições podem ser feitas por este artigo no sentido de analisar a base teórica e estabelecer algumas conexões (SOUZA, ANDRADE; MARTINS, 2020, p. 20). Estes autores se preocupam especialmente com o ensino de Matemática nos anos iniciais do EF devido à “complexidade da linguagem e dos conceitos matemáticos e pelas dificuldades apresentadas por alunos e por professores”.

Assim, revela-se que as pesquisas têm mostrado a dificuldade com o trabalho em Matemática no que diz respeito ao aspecto da linguagem, “logo, entendemos que, assim como o trabalho de letramento com textos que dizem respeito à língua portuguesa, há que se desenvolver um trabalho de letramento específico para os textos matemáticos e, sobretudo, para os conceitos imersos neles” (MOREIRA; NACARATO, 2020, p. 10). Os autores refletem que trabalhar a questão da linguagem em um contexto de letramento se difere quando se trata da língua materna e da linguagem matemática e destacam que ambas exigem abordagens próprias.

Assim, com esta análise foi possível identificar que alguns conhecimentos matemáticos foram mais abordados em algumas pesquisas do que outros e determinadas metodologias são, constantemente, mais descritas em detrimento de outras.

3.8.2 Ação pedagógica de LM segundo autores das teses e dissertações

Quanto à ação pedagógica, Gomes (2015) desenvolveu um projeto de ensino composto pelos componentes: ensino com gêneros, comunidade de aprendizagem, abordagem colaborativa, aprendizagem situada, agentes de letramento, currículo dinâmico, resolução de

problemas e prática social e, dessa forma, trata o conteúdo de modo interdisciplinar, com foco na práxis do estudante, isto é uma prática transformadora.

Enquanto Costa (2015) abordou as unidades temáticas números, álgebra, grandezas e medidas e geometria. No tratamento dado ao conteúdo, buscou-se trabalhar diversas unidades temáticas, considerando o conhecimento prévio do estudante e os conceitos como meio para desenvolvimento de habilidades.

Em Marques (2016), a autora utiliza diferentes estratégias para coletar evidências de aprendizagem escolar e não escolar de matemática, sejam esses conhecimentos validados ou não pela matemática tradicionalmente escolar e o conteúdo é tratado de modo a considerar conceitos, habilidades e saberes da tradição cultural dos estudantes.

Em Murbach (2017), verifica-se o uso das histórias infantis como recurso didático de aprendizagem com o conteúdo de AM. Essa pesquisa teve objetivo de estabelecer conexões entre a leitura de histórias infantis com ideias que mobilizam conhecimentos associados aos números, às medidas, ao espaço, às formas e às representações, por meio de gráficos e tabelas.

A dissertação de Rosa (2020) desenvolveu um recurso pedagógico de tecnologia digital. A atividade pedagógica do sistema visa contribuir para o desenvolvimento de habilidades numéricas e algébricas. Para tal, estrutura-se na ação de perguntas e respostas, o estudante deve responder a perguntas e realizar ações como contagem, ordenação e cálculo. Ressalta-se que a preocupação central da pesquisa se voltou para a discussão dos elementos constituintes desta ferramenta, bem como contempla algumas das habilidades necessárias exigidas pela ANA, nos eixos temáticos números e álgebra.

No estudo de Santos (2021) foram realizados círculos de cultura e, logo após, a autora constrói o planejamento de oficinas que abordam diferentes unidades temáticas, como: Sistema de Numeração Decimal, Geometria, Sistema monetário, Cálculos, Grandezas e medidas e Práticas matemáticas cotidianas, os quais são apresentados em forma de situações problemas. Também, há uma reflexão sobre as habilidades que devem ser colocadas em foco em cada oficina, como reconhecimento de medidas de tempo, e as que se referem à leitura, escrita e ordenação de números naturais, bem como referentes ao campo aditivo e campo multiplicativo.

Já Souza (2018) utiliza histórias infantis como recurso pedagógico e, por meio delas, produz tarefas para que os estudantes resolvam. No que tange ao tratamento dado ao conteúdo, este envolve a leitura voltada para habilidades de pensamento, de interpretação, e, inclusive, de formulação de problemas, o que contribui para o desenvolvimento da linguagem matemática.

Cabe evidenciar que se percebe grande influência do PNAIC nas publicações de Teses e Dissertações, pois as pesquisas de Costa (2015), Marques (2016), Murbach (2015) e Souza

(2018), ou seja, a maioria analisada apresenta como ação pedagógica Rodas de Leitura ou práticas muito próximas a ela. Segundo Brasil (2014), as histórias infantis foram utilizadas como recurso pedagógico no Ensino de Matemática e tal proposta se fez presente no PNAIC de Alfabetização Matemática.

Outrossim, foi possível identificar que as práticas influenciadas pelo PNAIC se estruturam de modo interdisciplinar, dão abertura para que o estudante expresse suas vivências e seus conhecimentos, mediados de modo que possam ser feitas conexões, sistematizações e serem atribuídos significados mediados por práticas leitoras, o que vai ao encontro com o que afirmam Pellatieri e Grando (2013, p. 5)

[...] entendemos, portanto, o letramento matemático como uma das práticas de letramento. Essa inclusão do letramento matemático dentro do conceito mais amplo de letramento possibilita conceber práticas de letramento matemático contemplando situações em que a leitura e a escrita se fazem presentes e necessárias.

Ante o exposto, as ações pedagógicas da maioria das pesquisas analisadas são entrelaçadas com práticas sociais e de leitura, contribuem para a superação de práticas mecânicas, com exercícios de repetição e seguem um cronograma de conteúdos fixos determinados apenas pelo currículo de modo rígido.

3.9 Tratamento dado ao conteúdo de AC

O tratamento dado ao conteúdo é um importante ponto a ser observado, a partir desta categoria é possível compreender as possibilidades para o desenvolvimento de ações pedagógicas que tenham como foco desenvolver a AC. Vale ressaltar que, conforme Pizarro e Lopes Júnior (2015), é importante refletir como o conhecimento é trabalhado, bem como se a oferta realizada é atrativa para o estudante, para que assim o engajamento na ação seja mais intenso.

3.9.1 Tratamento dado ao conteúdo de AC segundo periódicos

O conteúdo, pode ser concebido como um determinado conhecimento ou grupo de conhecimentos que foram acumulados ao longo dos afazeres e vivências humanas sobre o mundo e sistematizados, constituíram-se como conceitos, essa mesma ideia é apontada pela BNCC, a partir da nomenclatura objeto de conhecimento Brasil (2018). Nesse viés, o estudo de Silva e Lorenzetti (2020) trabalha com a temática “Água: de onde vem, para onde vai?”. Os autores expuseram quais habilidades pretendiam abordar na sequência didática, afirmaram que

consideraram o conhecimento prévio dos estudantes, avaliaram a apreensão dos conceitos por meio da análise de esquemas construídos por eles e observaram os IAC

Ao analisar os indicadores de AC presentes nas explicações dos mapas conceituais construídos pelos alunos na última aula, a partir da aplicação de uma sequência didática que abordou a temática água, considerou-se o modo como os alunos argumentam e quais as características expressas nessas argumentações trazem indícios de como o processo está acontecendo, os quais foram constituídos com base na entrevista semiestruturada (SILVA; LORENZETTI, 2020, p. 11).

Os autores evidenciam, assim, que IAC é um importante aspecto observável para o desenvolvimento de AC. E que a ação docente pode desenvolvê-los a partir do momento em que são concebidos como habilidades e intencionalmente trabalhados, caso não haja a disposição da criança situações favoráveis ao desenvolvimento destas habilidades, tal fator pode ficar evidente e ser um aspecto limitante no processo de formação

A ocorrência menor do indicador seriação de informações pode indicar uma limitação no processo de formação dos alunos, uma vez que esse indicador exige um maior domínio e interpretação dos dados observados, diferente do indicador classificação de informações que se refere a um nível mais elementar de AC (SILVA; LORENZETTI, 2020, p. 12).

Isso evidencia a importância de um trabalho voltado para habilidades e não somente apreensão de conceitos. Além disso, ao se fazer um panorama entre a prática realizada e o que foi exposto nas seções teóricas, percebe-se que a teoria indica que é necessário refletir sobre qual a ação se pretende propor em aula, que favoreça o estudante desenvolver seu cognitivo para executar as atividades ao colocar o conteúdo estudado em prática, sobre isso

Ressalta-se que a sequência didática proposta materializou algumas das habilidades necessárias para ser alfabetizado cientificamente, pois ao proporcionar aos alunos situações nas quais eles precisaram se posicionar e colocar em xeque suas concepções prévias e/ou construídas sobre alguns dos temas, demonstraram, por meio da construção do mapa conceitual e da entrevista realizada, a apropriação de vários conceitos científicos e perceberam que é possível opinar, assumir uma posição e até propor soluções para situações de seu dia a dia (SILVA; LORENZETTI, 2020, p. 19).

Isso significa trabalhar na perspectiva de habilidades e competências e AC, pois essa ação de dar sentido ao conteúdo é uma etapa necessária para o desenvolvimento de habilidades, como visto em Brasil (2018). Outrossim, foi possível observar que 3 artigos deixaram evidentes que consideraram o conhecimento prévio dos estudantes: Bonfim e Guimarães (2018), Marques e Fernandes (2018), Silva e Lorenzetti (2020).

Desta forma, os autores Bonfim e Guimarães (2018, p. 18) inferem que no processo de investigação que realizaram “a partir das falas da maioria dos professores, constatou-se que

esses possuem como objetivo conhecer o conhecimento prévio dos estudantes, a fim de iniciar novos conteúdos”. Tal aspecto demonstra a importância de que esta se torne uma prática recorrente nas ações pedagógicas. Sendo assim, essa consideração é importante, pois é um fator determinante para as definições das práticas educativas que serão realizadas e servem de pontos de ancoragem e descobertas para novos conhecimentos, como propõe Pivatto (2014).

Ademais, quanto às habilidades que favorecem o processo de AC dos estudantes (dentre elas: Seriar; Organizar; Classificar; Raciocinar; Levantar; Testar; Justificar; Prever; Explicar) 7 artigos elencaram quais pretendiam desenvolver, são eles: Sasseron e Carvalho (2013), Azevêdo e Fireman (2017), Moraes e Carvalho (2017), Marques e Fernandes (2018), Nunes, Junior e Capellini (2018), Silva, Souza e Fireman (2019), Silva e Lorenzetti (2020).

Outrossim, 2 artigos citaram habilidades, Silveira, Correa, Broietti e Stanzani (2015), Bonfim e Guimarães (2018), embora sem considerá-las na descrição da prática pedagógica desenvolvida. Apenas 1 artigo, Fabri e Silveira (2012), não mencionou especificamente nenhuma habilidade.

Cabe ressaltar que ao observar se os autores citam diretamente as habilidades abordadas na estrutura do planejamento das práticas pedagógicas, busca-se propostas pedagógicas potencializadoras de AC. Estas são ações cognitivas que os estudantes são levados a executarem diante de um conteúdo situado num contexto, conforme aponta Chassot (2018).

Azevêdo e Fireman (2017, p. 13) indicam como habilidade “organização de ideias, manipulação dos materiais, levantamento de hipóteses e interação.” Tais habilidades são citadas no IAC de Sasseron (2008) e Moraes e Carvalho (2017, p. 2) inferem que o enfoque seria trabalhar habilidades argumentativas. As autoras defendem que “o desenvolvimento de habilidades relacionadas ao processo de investigação científica representa uma ferramenta para a inserção dos alunos no universo das ciências”. Estas autoras aplicam uma abordagem de Sequência de Ensino Investigativa.

Já em Marques e Fernandes (2018), são citadas como habilidades alguns indicadores de AC: raciocínio lógico, raciocínio proporcional, justificativa, previsão, explicação, sendo estas as mesmas habilidades encontradas em Nunes, Junior e Capellini (2018). Já Silva, Souza e Fireman (2019), citam de modo não específico habilidades de leitura e escrita por meio dos conteúdos de Ciências. Por fim, Sasseron e Carvalho (2020, p. 17), expõem “habilidades de raciocínio lógico para organizar informações e para relacionar ideias, e de raciocínio proporcional para ler, interpretar e construir conhecimento a partir de dados existentes” enquanto que Silva e Lorenzetti (2020) investigam sobre as habilidades constituintes do IAC.

Esse aspecto também se observou referente aos IAC, pois foram 4 artigos, ou seja, quase a metade da produção que não mencionou a utilização deles para identificar se houve avanço no sentido de desenvolver AC.

Ao realizar a leitura exaustiva para analisar o conteúdo do último dado tabulado, foi possível perceber que, durante a ação pedagógica, alguns estudos apresentaram indícios de foco no conteúdo, como o artigo de Azevêdo e Fireman (2017, p. 5) no qual relatam que “os conteúdos que propomos para essa sequência foram três recursos audiovisuais com conteúdo de Eletricidade, visto que, esses recursos são utilizados no sentido de aprofundar o conteúdo abordado, porém, não devem substituir de forma alguma o conteúdo abordado”. A partir disso, expõe-se a preocupação de não perder o foco do trabalho, mas, para além disso, indica que o conteúdo ocupa papel central na prática pedagógica. Outro indício surge no trecho citado a seguir

Sendo assim, continuamos nossas atividades sobre circuitos elétricos. Antes de começarmos os experimentos passamos o vídeo o mundo de Beakman foi muito esclarecedor, pois proporcionou uma visão geral do que seria o circuito já que de acordo com os conhecimentos prévios eles não tinham muita noção do que de fato seria o circuito (AZEVEDO; FIREMAN, 2017, p. 5).

O trecho não demonstra que os conhecimentos prévios dos estudantes foram um dos pontos de partida do planejamento da ação pedagógica, para assim estabelecer a habilidade que se desejaria construir no aluno. Apesar dos autores Azevêdo e Fireman (2017) fundamentarem o texto de modo que definam AC como sendo a condução do estudante para a construção dos primeiros conceitos científicos, acredita-se que ela deva ir além, ao englobar os aspectos da investigação e da criticidade.

Outrossim, no artigo de Marques e Fernandes (2018) não foi possível verificar como os conhecimentos prévios dos estudantes nortearam a construção do planejamento. Embora os autores fundamentem o aspecto do conhecimento prévio, este seria um indício de que o trabalho teve foco no conteúdo e não nas ações diante do conteúdo. Esta clareza seria necessária, pois os próprios indicadores dos quais os autores lançam mão, são definidos por ações e habilidades desempenhadas pelos alunos durante a resolução de um problema.

Além disso, os autores mencionados partem de Sasseron (2015) e refletem sobre um dos eixos estruturantes para as aulas de Ciências, que considerou apenas o aspecto da compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. Assim, a combinação dos fatores mencionados sugere que o trabalho não esclarece quais ou qual postura pretende que o aluno assumira diante do conteúdo.

Diante do fato de que os IAC são basicamente habilidades, supõe-se que os trabalhos que os utilizam considerem e tenham, ao menos, a intenção de desenvolverem práticas pedagógicas com a finalidade de expandirem determinadas habilidades. Entretanto, os autores colocam que “a aula de Ciências, enquanto componente, tem a função de trabalhar a apropriação de conteúdo científico” (MARQUES; FERNANDES, 2018, p. 15).

Logo, tais estudos teriam o foco no conteúdo e não na habilidade, porém a ênfase precisa ser na ação cognitiva, a qual contribuirá para o desenvolvimento de AC. Se os próprios IAC são baseados em habilidades, não é lógico que o foco das ações pedagógicas tenha os conteúdos como se fossem um meio e um fim em si mesmos.

Realizar o Estado da Arte sobre uma determinada temática é uma importante etapa para a compreensão do objeto de investigação que se pretende pesquisar de forma aprofundada. Assim, a análise possibilitou compreender o tratamento dado ao conteúdo no desenvolvimento de ações pedagógicas de AC para estudantes dos anos iniciais do EF, conforme as publicações em periódicos nacionais na última década.

Nesse sentido, as análises possibilitaram notar diversos pontos para o entendimento do assunto. Um primeiro movimento realizado foi estabelecer o panorama das definições de AC e aproximar-se de uma definição do termo. Foi possível notar que há consenso entre os autores sobre a posição da AC como finalidade/objetivo do ensino de Ciências. Além disso, nenhum autor nega, diverge ou contraria a concepção de outro, há apenas diferenças quanto à ênfase dada ao termo, a qual pode refletir nas ações pedagógicas que desenvolvem.

Ademais, sobre os autores basilares, constatou-se que nas publicações dos professores, seja em parceria com outros autores ou de maneira individual, Leonir Lorenzetti e Lúcia Helena Sasseron foram as mais citadas. Sobre a abordagem de documentos norteadores nesses estudos, percebeu-se que os PCN foram mencionados em cinco dos dez artigos selecionados, sendo que apenas um mencionou as DCN e nenhum deles, a BNCC, visto que muitas pesquisas são anteriores ao ano 2017.

3.9.2 Tratamento dado ao conteúdo de AC segundo autores das teses e dissertações

A análise da Tese e das Dissertações tornou possível identificar quais os procedimentos de caráter metodológico mais explorados por pesquisadores brasileiros no contexto do desenvolvimento de AC, tais procedimentos encontram-se elencados no texto acima, porém, o presente estudo também identificou outro fator importante, as pesquisas analisadas revelaram

que as ações pedagógicas são elaboradas com base nos documentos norteadores da prática docente, dentre eles o PCN, a DC e a BNCC.

Assim, esses documentos foram observados principalmente na etapa de definição do conteúdo a ser trabalhado, que ora é selecionado com intuito de cumprir o currículo, ora por ser área de interesse do pesquisador, ou por se tratar de um problema da localidade da pesquisa, ou, mais raramente, por ser um assunto que esteja sendo trabalhado com o público pesquisado. Em qualquer uma dessas situações, os documentos são utilizados principalmente para justificar a escolha do assunto.

Além disso, nota-se como uma limitação a ocorrência de o público participante da pesquisa ser pouco considerado, isto porque apesar de todas as pesquisas realizarem o levantamento de conhecimento prévio, a maioria dos textos lidos não demonstrou como esse levantamento foi considerado para o planejamento ou replanejamento da ação pedagógica. Evidencia-se, assim, que o cumprimento do currículo, de certo modo rígido, ainda é mais atendido que as necessidades e desejos dos estudantes.

Freire é um dos autores citados em relação às reflexões sobre a prática docente. Todavia, na prática pedagógica, foi possível verificar que a escolha dos conteúdos a serem trabalhados são selecionados a partir dos currículos, ou em muitos casos o pesquisador define o tema baseado em sua área de pesquisa. Cabe ressaltar que em nenhum dos trabalhos se identificou a utilização do conceito dos temas geradores, bem como não ficou evidente a consideração do trabalho que estivesse sendo desenvolvido pelo professor em sala de aula.

As pesquisas que tiveram como foco a ação docente se mostraram uma rica fonte de busca para apropriação e ampliação de aspectos epistemológicos relacionados à concepção e historicidade da AC em relação a abordagens, concepções e metodologias para o desenvolvimento de práticas pedagógicas.

Além disso, uma contribuição significativa do estudo foi a de revelar que as abordagens ou metodologias necessitam ser conduzidas a partir da observação de determinada postura por parte do professor, pois as investigações, aulas dialogadas, intervenções, sequências didáticas, dentre outras abordagens só alcançam a fluidez necessária junto aos estudantes a partir do momento em que há estabelecido um ambiente favorável à problematização, à curiosidade, à pergunta, à exposição de ideias, à demonstração, à argumentação, à escuta, à contextualização, ou seja, em que o estudante seja verdadeiramente considerado em seus anseios, necessidades e potencialidades.

Outrossim, em algumas pesquisas, o referencial teórico aborda o desenvolvimento da AC e considera competências, habilidades e até mesmo estruturas mentais relacionadas e ela.

Porém, no desenvolvimento da ação pedagógica, o foco final é a apropriação de algum conceito, isto é, apresenta uma finalidade conteudista. Sabe-se que o conteúdo é indispensável ao processo educativo, embora seja preciso considerar o meio, ou seja, o contexto no qual o estudante tem a oportunidade de realizar ações que o levem a desenvolver habilidades que proporcionarão a ele ser um indivíduo alfabetizado cientificamente.

À vista disso, o presente artigo sugere que os textos deixem mais evidentes como o levantamento de conhecimento prévio do estudante foi considerado na estruturação ou reestruturação da ação pedagógica. É preciso ter clareza da finalidade da ação, se ela é apenas a apreensão de conceito e conteúdo ou o desenvolvimento de habilidades relacionadas à AC. Essa observância é necessária e que seja refletida nas ações pedagógicas elaboradas pelos professores para que sejam adequadas aos objetivos que traçaram. Logo, deixa-se a reflexão sobre a necessidade de se propor mais pesquisas para a investigação de ações realizadas diretamente com os anos iniciais do Ensino Fundamental.

Por fim, a partir da possível contribuição para o ensino de Ciências, mediante as abordagens, metodologias e ferramentas exploradas por pesquisadores e elencadas neste trabalho, espera-se que tais instrumentos e procedimentos possam contribuir em ações pedagógicas voltadas para o desenvolvimento de AC.

3.10 Tratamento dado ao conteúdo de LM

3.10.1 Tratamento dado ao conteúdo de LM segundo autores dos artigos

Notam-se possíveis lacunas na área pesquisada, se faz necessário ampliar a produção científica, de modo que todas as unidades temáticas da Matemática sejam contempladas, com intuito de buscar uma formação mais eficaz de estudantes, visando o LM. A análise revelou que as ações descritas receberam uma abordagem facilitadora para o desenvolvimento de competências e habilidades, por fim, os trabalhos apontaram algumas dificuldades demonstradas pelos estudantes, como a compreensão e apropriação da linguagem matemática e do conceito numérico.

Evidenciaram-se lacunas em determinados procedimentos, como o levantamento do conhecimento prévio em situações de pesquisa nas aulas em que se ensina matemática, pois tendo ela uma linguagem própria e sendo historicamente pautada em um currículo bastante rígido, conhecer o que o estudante sabe e não sabe, bem como sua realidade e seus interesses deve ser considerado para a construção de aspectos do planejamento da ação pedagógica.

Por fim, pode-se considerar que a quantidade de trabalhos que abordam exclusivamente a formação docente ou que refletem sobre LM, a partir de fontes documentais, tem um número muito superior de publicações do que artigos que investigam ações pedagógicas realizadas diretamente com os estudantes dos Anos Iniciais do EF. Destarte, este deve ser um ponto a se analisar e o presente trabalho deixa como contribuição à reflexão sobre a importância de se propor mais pesquisas para a investigação de ações realizadas diretamente com esse público.

3.10.2 Tratamento dado ao conteúdo de LM segundo autores das teses e dissertações

Assim, percebe-se em tais estudos, grande contribuição para reflexões sobre uma educação matemática voltada para o LM, os quais entendem a importância de desenvolver habilidades e competências. Porém, para além disso, ofertar ações pedagógicas que oportunizem o desenvolvimento de um sujeito reflexivo.

Quanto à definição de LM, ação docente e enfoque dado ao conteúdo, evidencia-se que as pesquisas em LM voltam-se majoritariamente para a formação docente, e mesmo naquelas nas quais o pesquisador atue diretamente com os estudantes, o conhecimento do docente da turma na qual o estudo é realizado é considerado. Tal fato mostra que os investigadores possuem preocupação em refletir sobre os conhecimentos de docentes que ensinam matemática para além das reflexões teóricas sobre o LM propriamente dito. Estes demonstram, ainda, uma consciência em relação à complexidade de se trabalhar com os conhecimentos matemáticos, que ultrapassam a questão de métodos e conteúdo.

Desta feita, as pesquisas apontam como ponto de grande importância a interação entre estudante, docente e conhecimento matemático, não demonstram grande inclinação por determinadas metodologias ou abordagens de ensino, mas têm foco nas realidades diversas a serem pensadas e estudadas. Estas reforçam a importância do conhecimento especializado do docente que ensina matemática, o que possibilita compreender a grande inclinação dos estudos em LM para a formação inicial e continuada do docente, além de ajudar a inferir sobre a importância do professor reflexivo e do protagonismo do estudante.

Ademais, esta pesquisa tornou-se um momento de grande aprendizagem para a pesquisadora que a escreve, pois como 5 das 6 publicações analisadas abordam o público pesquisado fica evidente o quanto os documentos norteadores se apequenam diante do contexto cultural dos estudantes e docentes deste país continental. Infelizmente seus cotidianos expõem uma diversidade de conhecimentos matemáticos inexplorados pelos documentos norteadores. Ressalta-se, assim, tais documentos, como a BNCC, PCN e PNAIC como referenciais e

importantes para a prática docente que devem ser observados, mas representam um fator limitante caso sejam seguidos como cartilha.

Portanto, evidencia-se nas pesquisas com ações pedagógicas, que uma das grandes questões do Ensino de Matemática possivelmente não está em uma padronização de conhecimentos validados pela cultura escolar, como em parte, tenta fazer a BNCC, mas sim no fato de potencializar as habilidades dos professores que ensinam matemática a explorarem os conhecimentos da disciplina contidos na vivência dos estudantes para aprofundá-los, expandi-los e sistematizá-los, além de mediar a produção de significados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Realizar o Estado da Arte sobre uma determinada temática é uma importante etapa para a compreensão do objeto de investigação que se é pesquisado. Nesse sentido, as análises que culminaram no texto desta dissertação, possibilitaram notar diversos pontos para o entendimento do assunto. Um primeiro movimento realizado foi estabelecer o panorama das definições do termo. Foi possível notar que há consenso entre os autores sobre a posição de ambos, AC e LM como finalidade/objetivo do Ensino de Ciências e Matemática.

Percebe-se, ao retomar a questão norteadora desta pesquisa “Quais as contribuições das ações pedagógicas, presentes na produção científica brasileira, no período de 2011 a 2020, para o desenvolvimento da Alfabetização Científica e Letramento Matemático nos Anos Iniciais?”, que as implicações dos achados desta pesquisa apontam diversas ações pedagógicas como possibilidades. Assim, as reflexões realizadas juntamente com o aporte teórico identifica como estas poderiam potencializar as habilidades comuns entre AC e LM.

Foi identificado na discussão teórica realizada, duas habilidades em comum, nas discussões voltadas para a matemática e associadas ao LM, visto que sem estrutura matemática básica não seria possível fazer uso dos conhecimentos matemáticos, encontra-se em Piaget e Inhelder (1983), que a criança constrói a seriação relacionando elementos entre si, já a classificação, como uma operação lógica que envolve agrupamentos, permitindo estabelecer relações entre os objetos, pessoas e ideias. Nos IAC de Sasseron (2008), que é um estudo relacionado a AC, a seriação e a classificação são concebidas como IAC, descritas dentre outras estruturas mentais como: seriação, organização, classificação, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, levantamento e teste de hipóteses, justificativa, previsão, argumentação e explicação.

Quanto a essa interrelação entre as estruturas mentais e habilidades de AC e LM, não foram encontrados indícios nos trabalhos pesquisados, não há evidência de nenhuma intencionalidade direcionada a um trabalho interdisciplinar neste sentido. Entretanto, nas dissertações e teses voltadas para LM há maior número de trabalhos cujos textos deixam evidentes ações docentes que ultrapassem barreiras disciplinares e que sejam marcadas pela interlocução de saberes, em busca de uma integração de conhecimentos com a realidade.

Desta feita, defende-se que a seriação e a classificação têm possibilidade de serem potencializadas dentro de um trabalho pedagógico que vise desenvolver AC e LM, pois as diferentes áreas podem contribuir entre si, no caso de um trabalho interdisciplinar. Morin (2005) ao refletir sobre a questão da interdisciplinaridade, adota o pensamento de que a complexidade da realidade requer contextualização e articulação do conhecimento socialmente construído. Tal complexidade inclui os diversos usos que podem ser feitos dos saberes ofertados pela escola.

A interdisciplinaridade torna-se então crucial em um trabalho voltado para AC e LM que considere o desenvolvimento de habilidades, pois para Morin (2005), esta contribui para a geração de um pensamento do contexto e do complexo, o que favorece a relação de inseparabilidade e as inter-relações entre os fenômenos. Assim, as contribuições da AC e do LM, são potencializadas para a formação do educando no sentido de apropriar-se de habilidades, possibilitando a aplicação do conhecimento em uma diversidade de contextos.

Ao longo deste estudo, ocorre a percepção de que há a necessidade de mais pesquisas voltadas para um tratamento interdisciplinar do conteúdo, visto que a preocupação com a divisão disciplinar do conteúdo pode limitar a construção de saberes. Assim, é possível inferir que na prática escolar, possivelmente essa também será uma barreira para o desenvolvimento de AC e LM, pois se o objetivo é a formação cidadã, esta não pode estar pautada apenas em uma prática onde os conhecimentos são isolados ou com pouca interlocução entre saberes e práticas.

A interdisciplinaridade se mostra como importante fator para a construção de habilidades de AC e LM, visto que promove a integração de saberes, que no cotidiano são indissociáveis. Diante do exposto, é possível sugerir para pesquisas futuras a consideração de ações pedagógicas que tenham foco na integração das duas áreas, considerem as possíveis e necessárias habilidades e competências a serem desenvolvidas e as estruturas mentais possíveis de serem potencializadas por serem estruturantes de AC e LM, como as elencadas por Sasseron e Carvalho (2008) em sua pesquisa sobre AC, dentre elas, seriar, organizar, classificar, raciocinar de forma lógica, raciocinar de forma proporcional, levantar hipóteses, testar

hipóteses, justificar, prever e explicar, de modo a considerar principalmente o caráter unificado e interdisciplinar dos Anos Iniciais do EF.

Ao pensar sobre o objetivo geral desta pesquisa que é investigar ações pedagógicas descritas em trabalhos voltados para desenvolvimento da AC e do LM nos Anos Iniciais, e as categorias analisadas que foram: conceituação do objeto pesquisado; autores basilares; menção aos documentos norteadores, as duas categorias que mais trouxeram elementos para se chegar aos resultados foram Ação pedagógica e Índícios do tratamento dado ao conteúdo.

Ainda em relação as categorias citadas acima, também foram cruciais para alcançar os objetivos específicos de: Confrontar o tratamento dado aos conteúdos e as ações pedagógicas voltadas a AC e LM em contexto de pesquisas nos Anos Iniciais do EF; evidenciar habilidades comuns entre AC e LM; identificar ações pedagógicas com possibilidades de desenvolver habilidades comuns de AC e LM; e relacionar possíveis habilidades e competências de AC e LM que possam ser potencializadas de modo interdisciplinar.

Em relação as ações pedagógicas, a Sequência de Ensino Investigativo (SEI) ficou evidente. Esta possui caráter investigativo e pode contar com instrumentos no qual os próprios estudantes tenham a oportunidade de responder às suas próprias perguntas. A Sequência Didática, com caráter interventivo sequencial, cumulativo e progressivo em relação às habilidades que se propõem a desenvolver. As Rodas de Leitura, onde o estudante é motivado a expor informações, responder questionamentos e negociar sentidos.

Por fim, a Aula expositiva e dialogada, com possibilidade de contemplar situações instigantes, mediada por vivências e os conhecimentos prévios do estudante com as informações expostas. Bem como a Intervenção Didática, é possível conduzir de modo que a turma seja levada a desenvolver uma capacidade de análise, interpretação e reflexão, de modo a potencializar aprendizagens.

Outrossim, no que tange à ação pedagógica, observou-se, também, que a maioria mencionou o desenvolvimento de habilidades. Contudo, em alguns trabalhos ainda tem o foco na apreensão dos conceitos, termos e conteúdo. Embora isso também seja importante, a teoria indica que o que possibilita ao estudante o desenvolvimento das habilidades e competências são as ações que o estudante precisa realizar frente ao conteúdo em meio a um determinado contexto. As análises demonstraram que independentemente da metodologia ou da abordagem aplicada, a ênfase que se dá ao conteúdo ou a habilidade que é o foco do trabalho, tem um impacto maior na construção do conhecimento do estudante.

Logo, acredita-se que o ponto que necessite de maior atenção seja o desenvolvimento de ações pedagógicas que realmente privilegiem o desenvolvimento de habilidades que

favoreçam a AC e o LM. Para isso, a pesquisa aponta como ponto de grande importância a interação entre estudante, docente e conhecimento.

Além disso, apesar de algumas metodologias e abordagens se mostrarem privilegiadas para o desenvolvimento de AC e LM, o foco maior deve ser na consideração das realidades diversas dos estudantes, na promoção de um ambiente investigativo e que privilegie a pergunta e o protagonismo do estudante, além do conhecimento especializado do docente e seu aporte teórico sobre AC e LM. Quanto aos objetivos específicos de descrever as características gerais dos estudos selecionados; e construir um panorama das pesquisas voltadas para AC e LM nos Anos Iniciais, as categorias que mais esclareceram esses pontos foram conceituação do objeto pesquisado; autores basilares; e menção aos documentos norteadores.

Ao fim do percurso da pesquisa, ao refletir sobre o currículo no trabalho de Santos (2021), percebe-se que os termos LM ou LC podem dar uma ênfase maior ao currículo oficial. A consequência disso pode ser um estreitamento da gama de conhecimentos, habilidades e competências como foco do trabalho docente e um distanciamento da realidade do estudante, já os termos relacionados a AC e AM, podem ter maior ênfase na realidade docente, porém isso também depende da clareza por parte dos autores sobre a origem dos termos, sua construção histórico-social, suas afiliações teóricas e como os currículos oficiais se refletem ou se apropriam destes.

Quanto aos autores basilares, foi possível observar uma construção cronológica, pois os primeiros trabalhos encontrados a partir de 2014 referentes ao LM, demonstram dificuldade em encontrar uma diversidade de autores. Assim, é possível assim indicar uma escassez teórica que foi sendo minimizada com o passar dos anos e o avançar das pesquisas.

Assim, autores que adotam a concepção de Alfabetização Matemática, constroem uma reflexão sobre LM, concordam com Pellatieri (2013) e ponderam haver uma relação intrínseca entre a Alfabetização Matemática e o LM. Todavia, consideram a alfabetização contida dentro do letramento e com relação aos autores que refletem mais diretamente sobre o tema AM, pode-se citar Danyluk (1998), Oliveira (2012), Bicho (2012) e Bicho e Lucena (2014).

Já entre os autores mais relacionados ao LM, pode-se indicar Murbach (2017) que reflete em Nacarato (2001) e aborda leitura e linguagem matemática, Danyluk (2015) sobre a linguagem própria da matemática e em Fonseca (2014) volta-se para as reflexões sobre Numeramento. Por fim, Souza (2018) baseia-se em Pellatieri e Grandó (2013), que abordam a relação entre o LM e o numeramento, e em Pellatieri (2013), que discute sobre uma diversidade de letramentos.

Em suma, notou-se que dentre os autores mais frequentemente citados nas pesquisas sobre o LM estão Oliveira (2008, 2010, 2012), Pellatieri (2013), Pellatieri e Grando (2013), Fonseca (2004, 2014), Nacarato (2001) e Danyluk (1998, 2015). Nestes as diferenças são notáveis, porém é evidente uma concordância entre os autores quanto ao fato da educação matemática ser pautada na formação de um indivíduo crítico e atuante socialmente.

Ademais, sobre os autores basilares relacionados a AC, constatou-se nas publicações, a recorrência de determinados autores, dos quais Leonir Lorenzetti compõe a base teórica de 8 artigos e 11 pesquisas entre dissertações e teses. Já Lúcia Helena Sasseron compõe a base teórica de 9 artigos e 14 pesquisas entre dissertações e teses. Alguns autores, adotam o termo Letramento Científico (LC) e apresenta-o como a compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade. Dentre os autores basilares para o LM, estão Cosson (2016), Kleiman (2008), Santos (2007), Soares (1998), Zimmermann (2008), Sasseron (2012) e Suisso e Galieta (2015). Ressalta-se que referente a Sasseron, a autora que adota o termo AC, demonstra em seu trabalho que diferenças de termos em relação ao conceito se referem mais às filiações teóricas.

Já os pesquisadores que estudam diretamente sobre a AC, defendem que esta seja a compreensão crítica e racional do meio em que estão inseridas. Baseiam-se em Chassot (2000, 2003, 2014, 2007, 2016), Santos (2007, 2011), Santos e Mortimer (2001), Sasseron (2008, 2015), Sasseron e Carvalho (2008, 2009, 2010, 2011), Lorenzetti (2000) e Lorenzetti e Delizoicov, (2001), Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012), Krasilchik (1992, 2000), Krasilchik e Marandino, (2007), Viecheneski e Carletto (2013), Auler e Delizoicov (2001), Hazen e Trefil (1995), Brandi e Gurgel (2002), Gurgel (2002), Fourez (1994, 1995, 2000, 2003), Rosa, Perez e Druz (2007), Cachapuz, Praia e Jorge, (2004).

Os autores que citam mais o LC ou que defendem que o LC traduz a expressão *scientific literacy*, utilizada inicialmente em estudos norte-americanos, são Hurd (1997, 1998), Tenreiro-Vieira e Vieira (2013), Borges (2012), Di Martino (1990), Mamede e Zimmermann (2007), Laugksch (1999), Miller (1983), Shamos (1995), Shen (1975) Hurdy (1958), MucCurd (1958), DeBoer (2000), Samarapungavan, Matzicopoulos e Patrick (2008) e Cajas (2001).

Durante o percurso da pesquisa, fica evidente também que a ação pedagógica é permeada pelos documentos norteadores, como a BNCC, PCN e PNAIC, que são referenciais importantes para a prática docente e devem ser observados. Por outro lado, representam um fator limitante se forem tratados de forma inflexível e seguidos como cartilha, pois tais documentos se apequenam diante da diversidade de contextos culturais dos estudantes e docentes deste país continental, visto que seus cotidianos são constituídos por uma diversidade de conhecimentos inexplorados pelos documentos norteadores.

Portanto, evidencia-se nas pesquisas com ações pedagógicas, que uma das grandes questões do Ensino de Matemática possivelmente não está em uma padronização de conhecimentos validados pela cultura escolar, como em parte, tenta fazer a BNCC, mas sim no fato de potencializar as habilidades dos professores que ensinam matemática a explorarem os conhecimentos da disciplina contidos na vivência dos estudantes para aprofundá-los, expandi-los e sistematizá-los, além de mediar a produção de significados.

Por fim, para que a AC e o LM se consolidem como objetivos da educação escolar e que as práticas docentes sejam condizentes com tal objetivo, é necessário que se desenvolva uma complexidade de fatores. Em vista disso há uma grande necessidade de que a AC e o LM sejam foco de processos de formação inicial e continuada, onde sejam refletidos seus conceitos e interrelações, em seus aspectos históricos, políticos e sociais. De modo que o foco seja uma prática reflexiva, problematizadora, onde as metodologias ou abordagens utilizadas para tal representem um dos aspectos necessários e que haja, uma reflexão sistemática sobre a prática docente, onde se estabeleça uma visão crítica.

REFERÊNCIAS

- AMARAL, S. F. **Alfabetização e a Educação Científica em Astronomia para alunos dos anos iniciais do Fundamental I**. 2019. 91 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Instituto de Astronomia, Geofísica e Ciências Atmosféricas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.14.2019.tde-18062019-145818>. Acesso em: 12 jun. 2021.
- ANJOS, L. F. R. O. **Desaparecimento das abelhas: uma temática para o ensino de Ciências**. 2019. Dissertação (Mestrado), Universidade de Brasília, Brasília, 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/36806>. Acesso em: 12 jun. 2021.
- AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização Científico-Tecnológica Para Quê??. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.3, n. 1, p. 31-50, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172001030203>. Acesso em: 12 jun. 2021.
- AZEVEDO, L. B.; FIREMAN, E. C. Sequência de ensino investigativa: problematizando aulas de ciências nos anos iniciais com conteúdos de eletricidade. **REnCiMa**, v. 8, n. 2, p.143-161, 2017. Disponível em: <https://uenp.edu.br/mestrado-ensino-dissertacoes/ppgen-dissertacoes-defendidas-3-turma-2018-2019/16456-claudia-cristina-figueiredo-alves-do-couto/file>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2012.
- BARRETO, M. F. T.; MOTA, T. M. S. F.; VALADÃO, B. T. Língua Materna e matemática: Articulações necessárias Para Letramento Nos Anos Iniciais Do Ensino Fundamental. **Polyphonía** v. 28/2, jul.-dez, Campinas, 2017. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/sv/article/view/52776>. Acesso em: 06 set. 2021.
- BAYERL, G. S. **O ensino de ciências físicas por investigação: uma experiência nos anos iniciais do Ensino Fundamental**. 2016. 118 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Física, Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufes.br/handle/10/8422>. Acesso em: 06 set. 2021.
- BONFIM, H.C. C.; GUIMARÃES, O. M. O professor e suas ações educativas no processo de alfabetização científica e tecnológica no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Brasileira Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 11, n. 3, p. 155-181, 2018. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/6711>. Acesso em: 15 jun. 2021.
- BRASIL, V. G. S.; GALEMBECK, E. Sequência Didática com Enfoque Investigativo: Alterações Significativas na Elaboração de Hipóteses e Estruturação de Perguntas Realizadas por Alunos do Ensino Fundamental I. **RBPEC**, v. 18, n. 3, p. 879-904, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4802>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Nacionais Anísio Teixeira (Inep). **Guia de elaboração de itens**: provinha Brasil. RAC, Curitiba, v. 15, n. 4, p. 731-747, jul./ago. 2012. Disponível em:

http://darnassus.if.ufrj.br/~marta/enem/docs_enem/guia_elaboracao_revisao_itens_2012.pdf. Acesso em 18 set. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais para Educação Básica**. Brasília: MEC. 2013.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a educação básica. Brasília: 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 18 jul. 2021.

BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação Câmara de Educação Básica. Resolução nº 4, de 13 de julho de 2010. **Define diretrizes curriculares nacionais gerais para a Educação Básica**. Brasília: Diário Oficial da União, 9 de julho de 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa: Saberes Matemáticos e outros Campos do Saber**. Bacharelado e Licenciatura. Brasília: 2014. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/obeducpacto/files/2019/08/Unidade-8-4.pdf>. Acesso em: 18 jul. 2022.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília: MEC. 1997.

CARVALHO, A. M. P. (Org.) **Ensino de Ciências por Investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learnin, 2017. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php>. Acesso em: 06 jun. 2021.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8ª ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2018.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 21, p. 89-100, 2002. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183879>. Acesso em: 06 jun. 2021.

COSTA, Fabiola Nogueira. **Estratégias de ensino-aprendizagem de ciências no Ensino Fundamental I para o início da alfabetização e letramento científico e atuação na ZDP**. 2016. 200 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Engenharia, Escola de Engenharia de Lorena, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2016. Disponível em: <http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-06022017-113329/>. Acesso em: 28 abr. 2022.

COSTA, Patrícia Maria Barbosa Jorge Sparvoli. **Era uma vez... Alfabetização matemática e contos de fadas: uma perspectiva para o letramento na infância**. 2015. 167 p. Dissertação (mestrado) - Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Programa de Pós Graduação em Educação. Campinas, 2015. Disponível em: <http://tede.bibliotecadigital.puccampinas.edu.br:8080/jspui/handle/tede/869>. Acesso em: 28 abr. 2022.

DANYLUK, O. S. **Alfabetização matemática: o cotidiano da vida escolar**. Passo Fundo: Gráfica e Editora UFP, 1989.

DAVIS, C. L. F. et al. Formação continuada de professores: uma análise das modalidades e das práticas em estados e municípios brasileiros: relatório final. **Caderno de Pesquisa**, São Paulo, dez. 2011. Disponível em: <http://publicacoes.fcc.org.br/index.php/textosfcc/article/view/2452>. Acesso em: 10 de set. 2021.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. (3a ed.). São Paulo: Cortez, 2009.

DRIVER, R.; NEWTON, P. Establishing the Norms of Scientific Argumentation in Classrooms. **ESERA Conference, Roma**, 1997. Disponível em: <https://abre.ai/d2Pn>. Acesso em: 23 jun. 2021.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. Alfabetização científica e tecnológica nos anos iniciais a partir do tema lixo tecnológico. **R. B. E. C. T.**, v. 5, n. 2, p. 99-127. 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1264>. Acesso em: 27 de jun. 2021.

FIorentini, D. Alguns Modos de ver e conceber o Ensino da Matemática no Brasil. **Zetetike**. v. 3, n. 1. p. 01-38, jan./jun. 1995. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/zet.v3i4.8646877>. Acesso em: 06 set 2021.

FIorentini, D.; LOrenzato, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. Campinas: Autores Associados, 2009.

FIorentini, D.; NAcARATO, A. M. **Cultura, formação e desenvolvimento profissional de professores que ensinam matemática: investigando e teorizando a partir de prática**. São Paulo: Musa Editora, 2005.

FONSECA, M. C. F. R. Conceito(s) de numeramento e relações com o letramento. In: LOPES, Celi Espasandin; NAcARATO, Adair Mendes (org.). **Educação matemática, leitura e escrita: armadilhas, utopias e realidades**. Campinas, SP: Mercado de Letras, 2014, p. 47-60.

FONSECA, S. B. **Alfabetização Científica no primeiro ano do ensino fundamental: os indicadores presentes nas falas dos alunos a partir de experiências no ensino de ciências**. 2020. Dissertação (mestrado), Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/68868>. Acesso em: 06 set 2021.

FOUREZ, G. **Apprivoiser l'épistémologie. Collection Démarches de pensée**. Bruxelles: De Boeck & Larcier S.A, 2003.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler** – em três artigos que se completam. São Paulo: Cortez, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação: cartas pedagógicas e outros escritos**. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido: Saberes necessários à prática educativa**. 80 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2019.

- GARNICA, A. V. M. Alfabetização matemática: o cotidiano da vida escolar. **Bolema**, v. 6, n. 7, 1991. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10713> Acesso em: 06 set 2021.
- GATTI et al. **Professores do Brasil: novos cenários de formação**. Brasília: Unesco, 2019. 351 p.
- GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2009.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4ª ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- GIUSTI, N. M. R.; JUSTO, J. C. R. Contribuições de uma experiência sobre o conteúdo de tratamento da informação no programa pró-letramento em Matemática. **Revista Brasileira Estudo Pedagógico**, v. 95, n. 241, p. 636-661, set./dez. 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/291611145>. Acesso em: 06 set. 2021.
- GOMES, L. P. S. **Caracterização do letramento matemático: a análise de uma experiência na turma do 3º ano do ensino fundamental**. 2015. 134f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Educação. Natal, 2015. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/22779>. Acesso em: 24 abr. 2022.
- GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M. O letramento matemático escolar: práticas de professoras dos anos iniciais. In: Colóquio Internacional Letramento e Cultura Escrita, 5, 2014, Belo Horizonte. **Anais [...]**. Belo Horizonte: FaE/UFGM, 2014. p. 5641-5652. Acesso em: 18 set 2021.
- GRANDO, R. C.; NACARATO, A. M.; LOPES, C. E. Narrativa de aula de uma professora sobre a investigação estatística. **Educação & Realidade**, v. 39, n. 4, p. 985-1002, out./dez. 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/gGXY7cLkk6bPHD3X4r6rx9J/?lang=pt#>. Acesso em: 10 set. 2021.
- HAZEN, R. M.; TREFIL, J. **Saber Ciência: do Big Bang à engenharia genética as bases para entender o mundo atual e o que virá depois**. São Paulo: Cultura Editores Associados, 1995.
- JAPIASSU, Hilton. **O eclipse das ciências humanas e a crise da psicanálise**. São Paulo: Letras e Letras, 2005.
- KRUPCZAK, C.; LORENZETTI, L.; AIRES, J. A. Controvérsias sociocientíficas como forma de promover os eixos da alfabetização científica. **Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, v. 9, n. 1, p. 1-20, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.35819/tear.v9.n1.a3820>. Acesso em: 06 jun. 2021.
- LEÃO, M. F.; ARAUJO, M. L. Produção científica nacional sobre a construção do pensamento evolutivo dos últimos cinco anos. **SAJEBTT**, v. 7 n. 1 :Edição: jan/abr p. 254-273 ISSN: 2446- 4821, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SAJEBTT/article/view/3236>. Acesso em: 29 jun. 2021.

LEONARDO, P. P. **CONSTRUÇÃO DO CONCEITO DE NÚMERO: Um caderno didático pedagógico para professores.** UDESC, Joinville, 2017.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, p. 45-61, jan-jun., 2001. Disponível em: <https://abre.ai/d2Qt>. Acesso em: 06 jun. 2021.

LORENZON, M. **A espiral investigativa como uma estratégia de desenvolvimento da alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental.** 2018. Dissertação de mestrado, Universidade do Vale do Taquari, Lajeado, 2018. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10737/2485>. Acesso em: 06 jun. 2021.

MACHADO, N. J. **Matemática e Língua Materna: Análise de uma Impregnação Mútua.** São Paulo: Cortez, 2001.

MACIEL, F. R. **Uma proposta didática sobre plantas medicinais nos anos iniciais do ensino fundamental na perspectiva Ciência Tecnologia-Sociedade.** 2016. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/8060>. Acesso em: 06 jun. 2021.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. Letramento Científico e CTS na Formação de Professores para o Ensino de Física. **XVI SNEF – Simpósio Nacional de Ensino de Física, São Luís**, 2007. Disponível em: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp320letcie.pdf Acesso em: 18 jun. 2021.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia do trabalho científico: procedimentos básicos, pesquisa bibliográfica, projeto e relatório, publicações e trabalhos científicos.** São Paulo: Atlas, 2006.

MARQUES, A. C. T. L.; MARANDINO, M. Alfabetização científica, criança e espaços de educação não formal: diálogos possíveis. **Educação e Pesquisa**, v. 44, n. 1, p. 01-19, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1678-4634201712170831>. Acesso em: 11 jun. 2021.

MARQUES, C. V. V. C. O.; FERNANDES, D. C. Luz e cotidiano: ideias prévias de alunos do ensino fundamental sob a perspectiva da alfabetização científica. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias** v. 14, n. 2, pp. 268-285, 2018. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7041220.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2021.

MARQUES, Valéria Risuenho. **Alfabetização matemática: uma concepção múltipla e plural.** 2016. 168 f. Tese (doutorado). Universidade Federal do Pará. Instituto de Educação Matemática e Científica. Belém. 2016. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br:8080/jspui/handle/2011/8931>. Acesso em: 24 abr. 2022.

MEDEIROS, C. T. A. X. **Alfabetização Científica com um Olhar Inclusivo: Estratégias Didáticas para Abordagem de Conceitos de Astronomia no Ensino Fundamental.** 2015. 99f. Dissertação. (Mestre em Ensino de Ciências da Natureza). Pós Graduação em Ensino de Ciências da Natureza, Universidade Federal Fluminense. Niterói. Disponível em: <https://www.btdea.ufscar.br/teses-e-dissertacoes/alfabetizacao-cientifica-com-um-olhar->

inclusivo-estrategias-didaticas-para-abordagem-de-conceitos-de-astronomia-no-ensino-fundamental. Acesso em: 24 abr. 2022.

MESQUITA, A. S. Ação social responsável: práticas de letramento científico e matemático nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **ACTIO**, v. 4, n. 3, p. 309-326, set./dez. 2019. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.3895/actio.v4n3.10522>. Acesso em: 06 set. 2021.

MORAES, T. S. V. D. **O desenvolvimento de processos de investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental**. 2015. 248 f. Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/48/48134/tde-15062015-142924/en.php>. Acesso em: 24 abr. 2022.

MORAES, T. S. V.; CARVALHO A. M. P. Investigação científica para o 1º ano do Ensino Fundamental: uma articulação entre falas e representações gráficas dos alunos. **Ciênc. Educ.**, v. 23, n. 4, pp. 941-961, 2017. Disponível em: <http://www.redalyc.org/pdf/2510/251053801009.pdf>. Acesso em: 06 de jun. 2021.

MOREIRA, K. G.; NACARATO, A; M. A produção de significados para um texto de problema por alunos de um primeiro ano do Ensino Fundamental. **Revista de Educação Matemática**, v. 17, p. 01-18, 2020. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/276>. Acesso em: 10 set. 2021.

MORIN, E. **Educação e complexidade, os sete saberes e outros ensaios**. São Paulo: Cortez, 2005.

MOROSINI, M. C.; FERNANDES, C. M. B. Estado do Conhecimento: conceitos, finalidades e interlocuções. **Educação Por Escrito**, Porto Alegre, v. 5, n. 2, p. 154-164, jul/dez. 2014. Recuperado de: <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2014.2.18875>.

MORTATTI, M. R. L. **Educação e letramento**. São Paulo: UNESP, 2004.

MURBACH, M. C. G. **História infantis e alfabetização matemática**. 2017. 238 f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Curitiba, 2017. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/49568>. Acesso em: 02 mai. 2022.

NACARATO, A. M.; FREITAS, A. P.; ANJOS, D. D.; MORETTO, M. **Práticas de letramento matemático nos anos iniciais experiências, saberes e formação docente**. Campinas: Mercado de Letras, 2018.

NACARATO, A. M.; PASSOS, C. L. B. **A geometria nas séries iniciais: uma análise sob a perspectiva da prática pedagógica e da formação de professores**. São Carlos: EDUFSCAR, 2003.

NASCIMENTO, A. M. P. et al. Reaprendizagem de conceitos com o auxílio de recursos didáticos: experiências de formação no programa pró-letramento. **Experiência**, v. 3, n. 2, p. 60-70, ago./dez. 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.5902/2447115128487>. Acesso em: 06 set. 2021.

NEGRI, P. S. A intencionalidade pedagógica como estratégia de ensino mediada pelo uso das tecnologias em sala de aula. **Metodologia e Didática do Ensino Superior**, LABTD/UEL, 2016. Disponível em: <https://www.labted.net>. Acesso em: 06 set. 2021.

NUNES, M. M. D.; JUNIOR, J. L.; CAPELLINI, V. L. M. F. Conteúdos curriculares em ciências naturais para o planejamento de ensino e o desenvolvimento de habilidades em língua portuguesa nos anos iniciais. **Revista Prática Docente**, V. 3, n. 2, pp. 700-719, 2018. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/156516>. Acesso em: 06 jun. 2021.

NUNES, M. N. C. **Memorizar-Imaginar-Criar. Investigações sobre memória e ensino de Ciências nas séries iniciais**. 2016. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2016. Disponível em: <https://teses.usp.br/teses/disponiveis/59/59140/tde-19092016-155349/pt-br.php>. Acesso em: 08 set. 2020.

PELLATIERI, M.; GRANDO, R. C. Resolução de problemas e os letramentos matemáticos. In: XI Encontro Nacional de Educação Matemática. **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2013. Disponível em: https://sbem.iuri0094.hospedagemdesites.ws/anais/XIENEM/pdf/1462_1341_ID.pdf. Acesso em: 18 jul. 2020.

PEREIRA, I. D. M. **Ensino de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica: prática pedagógica no ciclo de alfabetização**. 2015. Dissertação de mestrado em Educação, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufpel.edu.br:8080/handle/prefix/2943>. Acesso em: 20 ago. 2021.

PIAGET, J; SZEMINSKA, A. **A gênese do número na criança**. Rio de Janeiro. Zahar, 1975.

PIAGET, J.; INHELDER, B. **Gênese das Estruturas Lógicas Elementares**. Rio de Janeiro: Ed. Zahar, 1983

PIVATTO, W. B. Os conhecimentos prévios dos estudantes como ponto referencial para o planejamento de aulas de Matemática: análise de uma atividade para o estudo de Geometria Esférica. **Revemat**, Florianópolis, v. 9, n. 1, p. 43-57, 2014. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2014v9n1p43>. Acesso em: 06 jun. 2021.

PIZARRO, M. V.; LOPES JÚNIOR, J. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66/42>. Acesso em: 06 jun. 2021.

ROJO, R. **Pedagogia dos Multiletramentos**. Youtube, 2016. Disponível em: https://www.youtube.com/results?search_query=multiletramentos+rojo. Acesso em: 10 set 2021.

ROSA, J. C. M. **CATARINA: Protótipo de uma professora digital para auxiliar alunos no aprendizado**. 2020. 87 f. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Programa de Pós-graduação Mestrado Profissional em Mídia e Tecnologia. Bauru, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/192671>. Acesso em: 17 mai. 2022.

SANTOS, D. A. T dos. **A pedagogia crítica, a etnomatemática e as práticas de Alfabetização Matemática e numeramento no quilombo São Félix/MG.** 2021. 361 f. Tese (Doutorado). Universidade Católica de Minas Gerais. Programa de Pós-Graduação em Educação da Pontifícia, 2021. Disponível em: http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/Educacao_DeniliaAndradeTeixeiraDosSantos_1918Ttextocompleto.pdf. Acesso em: 24 abr. 2022.

SANTOS, L. B.; SANTANA, E. R. S. Uma sequência de ensino para a formação de conceitos estatísticos nos anos iniciais do Ensino Fundamenta. **REMAT**, v. 6, n. 2, p. 2010, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/4187>. Acesso em: 06 set. 2021.

SANTOS, M. J. C. O letramento matemático nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **REMATEC: Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 15, Fluxo Contínuo, p. 96-116, 2020. Disponível em: www.rematec.net.br/index.php/rematec/article/view/238/201. Acesso em: 06 set. 2021.

SANTOS, M. J. C. **Reaprender frações por meio de oficinas pedagógicas: desafio para a formação inicial.** 2007. 134f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-graduação em Educação Brasileira, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE, 2007. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/6617>. Acesso em: 22 set. 2021.

SANTOS, T. S.; SOUZA, M. F. L. Alfabetização Científica, enfoque CTSA e questões sociocientíficas no ensino de Ecologia: saberes e práticas de docentes da rede municipal de Lagarto – SE. **REnCiMa**, v. 11, n. 3, p. 16-36, abr/jun. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.26843/rencima.v11i3.1750>. Acesso em: 12 ago. 2021.

SANTOS, W.L.P.; MORTIMER, E. F. Tomada de Decisão para Ação Social Responsável no Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, v.7, n. 1, p. 95-111, 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132001000100007>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo na sala de aula.** 2008. 265f. Tese (Doutorado). Faculdade de Educação. Universidade de São Paulo. São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H. Alfabetização Científica, Ensino por Investigação e Argumentação: relações entre Ciências da Natureza e Escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, nov. 2015. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1983-2117201517s04>. Acesso em: 02 ago. 2021.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: A proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2008. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/445/263>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SASSERON, L. H; CARVALHO, A. M. P. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de Ciências. **Revista Ensaio**, v. 15, n. 2, p. 169-189, 2011. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/epec/a/wKdhNfDV76vwkjB9jR4ZfJg/?lang=pt&format=pdf> . Acesso em: 06 jun. 2021.

SASSERON, L.H.; SOUZA, V.F.M. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. Editora Livraria de Física. São Paulo, 2017.

SHULMAN, L. Those who understand: knowledge growth in teaching. **Educational Researcher**, v. 15, n. 2, p. 4-14, fev. 1986. Disponível em: https://depts.washington.edu/comgrnd/ccli/papers/shulman_ThoseWhoUnderstandKnowledgeGrowthTeaching_1986-jy.pdf Acesso em: 18 set 2021.

SILVA, E. R.; KEIM, E. J. Interdisciplinaridade como postura docente na perspectiva da fenomenologia Goethiana. **Revista Mundi: Sociais e humanidades**. Paranaguá, V.5, n.2, p. 93 – 110, ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifpr.edu.br/index.php?journal=MundiSH&page=article&op=view&path%5B%5D=1378&path%5B%5D=577>. Acesso em: 10 set. 2020.

SILVA, J. A. et al. Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização frente a situações-problemas que envolvem geometria. **ETD – Educ. Temat. Digit.**, v. 18 n. 2 p. 313-331 abr./jun. 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.20396/etd.v18i2.8635740>. Acesso em: 07 set. 2021.

SILVA, J. A.; CENCI, D.; BECK, V. C. Estratégias e procedimentos de crianças do ciclo de alfabetização diante de situações-problema que envolvem as ideias de número e sistema de numeração decimal. **Revista Brasileira Estudo Pedagógico**, v. 96, n. 244, p. 541-560, set./dez. 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S2176-6681/347413711> Acesso em: 10 set. 2021.

SILVA, T. A.; SOUZA, S. P.; FIREMAN, E. C. Ensino de ciências por investigação: contribuições da leitura para a alfabetização científica nos anos iniciais. **Actio**, v. 4, n. 3, p. 346-366, 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/10526>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SILVA, V. R. da.; Lorenzetti, L. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educ. Pesqui.**, v. 46, n. 1, e222995, 2020. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/187169>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SILVA, V. R. **Contribuições de uma sequência didática para a promoção da Alfabetização Científica nos Anos Iniciais**. 2018. 288 f. (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Setor de Ciências Exatas, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. Universidade Federal do Paraná. 2018. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/55995>. Acesso em: 01 dez. 2022.

SILVA, W. P. N. **Alfabetização Científica: perspectivas para as Séries Iniciais**. 2018. 206 f. Dissertação (Mestre em Ensino de Física.) - Universidade de Brasília, Instituto de Física, Programa de Pós-Graduação Mestrado Nacional Profissional em Ensino de Física, Brasília, 2018. Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/34520>. Acesso em: 20 jun. 2021.

SILVEIRA, L. D. B. D.; CORREA, T. M.; BROIETTI, F. C. D.; STANZANI, E. L. Percepções de estudantes dos anos iniciais do ensino fundamental sobre ciências naturais. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, V. 10, n. 2, p. 73-87, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.14483/10.14483/udistrital.jour.gdla.2015.v10n2.a05>. Acesso em: 06 jun. 2021.

SOARES, M. B. Letramento e alfabetização: as muitas facetas. **Revista Brasileira de Educação**, Jan /Fev /Mar /Abr n. 25, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782004000100002>. Acesso em: 07 set 2021.

SOARES, M. B. **Letramento**: um tema em três gêneros. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

SOARES, M. B. Novas práticas de leitura e escrita: letramento na cibercultura. **Educ. Soc.**, vol. 23, n. 81, p. 143-160, dez. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/zG4cBvLkSZfcZnXfZGLzsXb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 15 set 2021.

SOUZA, F. Á.; ANDRADE, J. A. A.; MARTINS, F. P. As práticas de letramento matemático digital e o papel mediador das tecnologias digitais: uma experiência com o software superlog na educação básica. **Revista Devir Educação**, Edição Especial, p. 155-178, ago./2020. Disponível em: <https://orcid.org/0000-0002-6148-3048>. Acesso em: 10 set. 2021.

SOUZA, P. R. L. **Alfabetização científica a partir de experimentos químicos: uma vivência nos anos iniciais**. 2017. Dissertação de mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/24437>. Acesso em: 10 set. 2021.

SOUZA, T. F. de. **Letramento matemático e histórias infantis: significações matemáticas em um 2º ano do ensino fundamental**. 2018. 184 f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Educação. Universidade Federal de São Carlos. São Carlos. 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/9785>. Acesso em: 22 de ago. de 2021.

TARDIF, M. Saberes profissionais dos professores e conhecimentos universitários Elementos para uma epistemologia da prática profissional dos professores e suas consequências em relação à formação para o magistério. **Revista Brasileira de Educação**, jan/fev/mar/abr, nº 13, 2020. Disponível em: http://www.ergonomia.ufpr.br/Metodologia/RBDE13_05_MAUURICE_TARDIF.pdf. Acesso em: 16 fev. 2022.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. Investigando a pesquisa educacional. Um estudo enfocando dissertações e teses sobre o Ensino de Biologia no Brasil. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 11, n. 2, ago., 2006. Disponível em: <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/496>. Acesso em: 06 jun. 2021.

TOCCHIO, L. S. **Cuidado com os lobinhos! Aproximações entre ensino de ciências e literatura no 3º ano do ensino fundamental**. 2017. 127f. Dissertação de mestrado em Educação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba. Disponível em: <https://hdl.handle.net/1884/65462>. Acesso em: 06 jun. 2021.

TOLEDO, M. TOLEDO, M. **Teoria e Prática de Matemática - Como dois e dois**. São Paulo: FTD, 1997.

TOULMIN, S. E. **Os Usos do Argumento**. São Paulo: Martins Fontes, 2006.

TREVISANI, J. A. **Uma sequência de ensino investigativa sobre eletricidade nos anos iniciais do ensino fundamental**: relevância do ensino deliberado na construção do conhecimento científico. 2019. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2019. Disponível em: <http://hdl.handle.net/11449/190949>. Acesso em: 06 ago. 2021.

VIECHENESKI, J. P. **Sequência didática para o ensino de ciências nos anos iniciais**: subsídios teórico-práticos para a iniciação à alfabetização científica. 2013. Dissertação de mestrado, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/1250>. Acesso em: 22 fev. 2021.

APÊNDICE A

Artigos sobre AC analisados na pesquisa.

Autores	Conceituação de AC	Autores Basilares	Menção aos documentos norteadores	Ação pedagógica	Tratamento dado ao conteúdo
Fabri e Silveira (2012)	Preparar o indivíduo para atuar na sociedade na qual se insere, tornando possível que o mesmo se posicione perante as situações futuras de forma crítica e reflexiva.	Lorenzetti e Delizoicov (2001).	PCN	Observação participante com a visita a uma cooperativa de reciclagem, apresentações de mini-aulas pelos estudantes, confecção de pôsteres e produções escritas.	Preocupação com o conhecimento prévio do estudante como ponto de partida de atividades que impactasse na postura, a visão e o domínio de conceitos, sendo assim demonstrar foco no desenvolvimento de habilidades e não somente domínio de termos linguístico-conceituais.
Sasseron e Carvalho (2020)	Neste trabalho não há uma definição explícita de AC por parte das autoras, o foco do trabalho seria descrever o processo de construção de argumentos e os indícios de AC..	Sasseron (2008); Sasseron e Carvalho, (2008, 2011); Oliveira e Carvalho (2009); Afonso e Sasseron (2011).	Cita o currículo para o Ensino de Ciências, porém sem maiores detalhes.	Sequência didática investigativa em uma classe de 30 estudantes da terceira série	Trabalho voltado para a análise do processo de construção da argumentação

				do Ensino Fundamental, com estudantes de idades entre 9 e 10 anos.	
Silveira, Correa, Broietti e Stanzani (2015)	Componente importante na formação cidadã das crianças e na construção de uma leitura crítica do mundo, da autonomia e da capacidade de buscar soluções para a sociedade.	Chassot (2003); Lorenzetti e Delizoicov (2001).	PCNs.	Roda de conversa; elaboração de desenho e entrevista com estudantes do 5º ano, posterior análise de conteúdo com o objetivo de descobrir o que é ciência na visão dos estudantes.	O trabalho não foi centrado no conteúdo e sim em percepções dos estudantes.
Azevêdo e Fireman (2017)	A condução do estudante para a construção dos primeiros conceitos científicos.	Carvalho (2013); Brito e Fireman (2014); Sasseron e Carvalho (2008).	PCN do Ensino de Ciências	Sequência de Ensino Investigativa, abordando os conteúdos de eletricidade, 5º ano do Ensino Fundamental.	A prática pedagógica desenvolvida tem o foco no conteúdo.
Moraes e Carvalho (2017)	A concepção de promover a introdução dos estudantes no campo das ciências, com base	Sasseron (2008); Sasseron e Carvalho (2011).	Não apresenta referência a documentos norteadores.	Sequência de Ensino Investigativa (SEI) para os estudantes do 1º ano do Ensino	A ação pedagógica possui caráter investigativo e isso demonstra um olhar

	na resolução e discussão de problemas científicos em relação aos fenômenos naturais que os cercam.			Fundamental (EF).	para o desenvolvimento de habilidades.
Marques e Fernandes (2018)	Os autores concordam com os autores (BRASIL, 1997; CARLETTO; LORENZETTI; VIECHENESKI, 2012.) que AC deve construir conhecimentos de ciências e que avancem na autonomia no pensar e no agir.	Sasseron e Carvalho (2008); Brum e Schuhmacher (2014); Hernández (1998); Sasseron e Carvalho (2008); Sasseron (2015); Brasil (1997); Carletto, Lorenzetti e Viecheneski (2012).	Cita o currículo da área de ciências. Considera também PCNs: Introdução e Ciências Naturais.	Uma sequência didática sob a temática luz e cotidiano.	Análise dos IAC por meio de conteúdos e conceitos.
Bonfim e Guimarães (2018)	Desenvolver o estudante para que estes possam por meio da linguagem científica participar de forma mais ativa na sociedade, ao tomar decisões, questionar, opinar.	Hazen e Trefil, (1995); Lorenzetti (2000); Sasseron (2008); Sasseron e Carvalho (2008); Fabri e Silveira (2012); Viechineski, Lorenzetti e Carletto (2012); Viechineski (2013).	Diretrizes Curriculares para a Educação Municipal de Curitiba (DC).	Realização de entrevistas, a leitura dos planos de aula, bem como a observação das aulas dos professores.	Foco do trabalho no conteúdo.
Nunes, Junior e Capellini (2018)	Aqui, a AC assume-se como um conjunto de conhecimentos que facilita aos indivíduos a leitura do mundo em que vivem.	Lorenzetti e Delizoicov (2001); Chassot (2003); Sasseron e Carvalho (2008); Pizarro e Lopes Júnior (2015).	Considerou a organização curricular para escolas públicas do Estado de São Paulo, presente na Matriz de Referência para a Avaliação Processual (SÃO	Atividades de leitura, produção do texto (gênero carta de leitor, verbete e divulgação científica.) , avaliação e reescrita pelos	Cita a habilidade e a AC como finalidades da prática educativa e utiliza os gêneros textuais como um meio para alcançá-las.

			PAULO, 2016); Os PCN.	estudantes .	
Silva, Souza e Fireman (2019)	Formar cidadãos que tomem decisões relacionadas à Ciência a partir da análise crítica de um problema, onde pode-se inclusive gerar uma investigação, e não apenas por meio de um processo simples ligado apenas à expressão de opinião.	Sasseron e Machado (2017); Sasseron (2013, 2015); Lorenzetti e Delizoicov (2001); Carvalho (1998, 2005, 2013).	Não aborda.	Leitura de textos do gênero textual lenda para a promoção da AC para uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, por meio da abordagem didática do Ensino por Investigação.	Voltado para sínteses e conceitos, porém a autora usa uma base teórica que justifica essa prática.
Silva & Lorenzetti (2020).	Formar cidadãos críticos e conscientes, que compreendam a linguagem científica e saibam utilizá-la mais ativamente na sociedade.	Lorenzetti e Delizoicov (2001); Carvalho et al. (2010); Sasseron (2014); Sasseron e Carvalho (2008).	Não menciona documentos norteadores. observando os conhecimentos científicos representados em mapas conceituais.	Sequência didática,	Sequência didática, Trabalho voltado para o desenvolvimento de habilidades.

Fonte: Elaborado pela autora, de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

APÊNDICE B

Teses e dissertações sobre AC analisados na pesquisa.

Autor(res)	Conceito de AC para cada autor	Autores basilares	Documentos norteadores	Ação pedagógica	Indícios do tratamento dado ao conteúdo
Viecheneski (2013)	Aquisição de conhecimentos que possibilitem ao indivíduo agir e tomar decisões responsáveis, com vistas a uma melhor qualidade de vida, hoje e futuramente.	Chassot (2000, 2003); Auler e Delizoicov (2001); Lorenzetti e Delizoicov (2001); Brandi e Gurgel (2002); Krasilchik e Marandino (2007); Sasseron e Carvalho (2008).	PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.	Sequência didática.	A ação pedagógica tem como foco o desenvolvimento de habilidades num contexto de investigação com o objetivo final de iniciar o desenvolvimento de AC.
Medeiros (2015)	Ensino de Ciências problematizador, contextualizado e, conseqüentemente, significativo.	Soares (2009); Kleiman (1995) Santos e Mortimer (2001); Mamede e Zimmermann (2007); Sasseron e Carvalho (2011); Chassot (2003); Auler e Delizoicov (2001); Brandi e Gurgel (2002); Gurgel (2002); Lorenzetti e Delizoicov (2001).	PCN - Parâmetros curriculares nacionais: Ciências Naturais.	Exploração de materiais concretos e conceitos em astronomia, aproxima-se de ensino por temas geradores.	Apresenta indícios de que a ação pedagógica utiliza a curiosidade para impulsionar situações problematizadoras que tenham como foco a concretização de conceitos.

Moraes (2015)	Promover capacidades e competências que possibilitem a participação dos estudantes nos processos de decisão do cotidiano.	Sasseron e Carvalho (2011); Sasseron (2008); Lorenzetti e Delizoicov (2011); Fourez (2000, 2003); Hurdy (1958); MucCurd (1958); DeBoer (2000); Samarapungavan, Matzicopoulos e Patrick (2008).	PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.	Sequência de Ensino Investigativa.	Na ação pedagógica desenvolvida os conceitos são construídos por meio da resolução de problemas em situações investigativas que tenham como finalidade a AC.
Bayerl (2016)	Compreender os conceitos científicos, possibilitar a aplicação desses conhecimentos, de forma crítica e consciente neste mundo globalizado.	Deboer (2000); Krasilchik (1992); Chassot (2003); Lorenzetti e Delizoicov (2001); Sasseron e Carvalho (2008, 2011); Rosa, Perez e Druz (2007); Lorenzetti e Delizoicov (2001).	PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.	Ensino por Investigação.	O foco da ação é desenvolver e ampliar conceitos, desenvolver a competência do trabalho em grupo e habilidades de escrita e oralidade, porém o foco maior está nos conceitos.
Costa (2016)	Competência do indivíduo em ler, compreender, conversar, discutir, agir, atuar, no universo científico, no âmbito pessoal e social.	Lorenzetti e Delizoicov (2001); Hurd (1997); Tenreiro-Vieira e Vieira (2013); Soares (1998, 2004); Almeida (2011); Santos (2007).	PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.	Rodas de leitura.	A pesquisa se mostra mais voltada para a identificação de um trabalho direcionado para a aquisição de conceitos, bem como a curiosidade científica.

Maciel (2016)	Interação entre os conhecimentos popular e científico, considerar o contexto de vida dos estudantes.	Sasseron e Carvalho (2011); Lorenzetti e Delizoicov (2001); Cachapuz, Praia e Jorge (2004); Cajas (2001).	PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.	Atividades com caráter CTS, interdisciplinar e contextual.	A ação pedagógica tem como foco as habilidades num contexto de investigação que contribua para o desenvolvimento de AC.
Nunes (2016)	A autora associa AC com a capacidade de realizar uma leitura de mundo.	Chassot (2004, 2007); Sasseron e Carvalho (2011).	PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.	Projeto transversal e interdisciplinar.	Visa desenvolver funções psicológicas como percepção, comparação, abstração e imaginação.
Souza (2017)	A compreensão dos fenômenos cotidianos, a leitura e compreensão do universo para pensar e transformar o mundo que os rodeia.	Lorenzetti e Delizoicov (2001); Brandi e Guegel (2002); Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2012); Delizoicov, Angotti e Pernenbuco (2002).	PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais. Plano Nacional de Educação. Diretrizes Curriculares Nacionais.	Aula dialogada, com ponto de partida em uma pergunta-problema, acompanhado de experimento.	Demonstra indícios de que o foco maior seja em conhecer com mais propriedade os conceitos que foram estudados.
Lorenzon (2018)	Compreensão crítica e racional do meio em que estão inseridas.	Chassot (2014, 2016); Santos (2011); Sasseron (2008); Sasseron e Carvalho (2008, 2010, 2011); Lorenzetti (2000), Lorenzetti e Delizoicov (2001).	Menção ao Currículo Escolar.	Projetos de Investigação.	Foco em habilidades como elaboração de questionamentos, formulação de hipóteses, construção de argumentos e comunicação dos achados.

Silva (2018)	Compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; a compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática.	Borges (2012); Di Martino (1990); Krasilchik (2000); Lorenzetti (2000); Viecheneski e Carletto (2013); Auler e Delizoicov (2001); Sasseron e Carvalho (2011); Hazen e Trefil (1995).	PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais. PNE – Plano Nacional de Educação.	Sequência didática.	Foco na construção de conhecimentos em torno da temática.
Silva (2018)	Para esta pesquisa adotou-se o conceito de Alfabetização Científica, uma vez que ela pode formar alunos capazes de atuar na sociedade contemporânea, assim como contribuir para a promoção de capacidades e competências.	Sasseron e Carvalho (2008). Lorenzetti (2000). Lorenzetti; Delizoicov (2001). Viecheneski, Lorenzetti e Carletto (2015). Teixeira (2013). BYBEE (1995)	PCN – Parâmetros Curriculares Nacionais	Sequência Didática	Foco nas habilidades e competências .

Tocchio (2019)	A compreensão das relações entre ciência, tecnologia e sociedade.	Cosson (2016), Kleiman (2008), Santos (2007), Soares (1998), Zimmermann (2008), Sasseron (2012), Suisso e Galieta (2015).	Proposta Curricular da Rede Municipal de Curitiba.	Sequência didática.	Foco no desenvolvimento de habilidades como: identificação, classificação, de questões éticas, conceituais, atitudinais, procedimentais e argumentativas.
Amaral (2019)	O autor concorda com Fourez (1994), em que AC seria uma forma dos indivíduos se apropriarem dos conhecimentos disciplinares em enfoques interdisciplinares	Fourez (1994).	PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.	Composição musical como tema motivador para investigação.	Tem como finalidade a compreensão do conceito de astronomia.
Anjos (2019)	Processo educativo em que o estudante seja capaz de fazer uso social do que aprende na escola.	Santos (2011); Santos (2007); Fourez (1995); Sasseron e Carvalho (2011); Sasseron (2015); Freire (2000, 2005).	BNCC - Base Nacional Comum Curricular. PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais.	Intervenção Didática baseada em problematização.	A ação pedagógica tem a curiosidade como um meio para desenvolver AC.
Trevisani (2019)	Saberes provenientes da ciência e a construção do conhecimento	Sasseron e Carvalho (2009, 2011); Sasseron (2015).	Não cita.	Sequência de Ensino Investigativa (SEI).	A ação pedagógica volta-se para o desenvolvimento da capacidade

	to em uma perspectiva histórico-cultural.				argumentativa, importante habilidade de AC.
Fonseca (2020)	Aprendizado de novos conhecimentos, na compreensão de conceitos científicos e na relação desses conceitos no cotidiano de todos.	Sasseron e Carvalho (2008); Hurd (1998); Laugksch (1999); Miller (1983); Shamos (1995); Chassot (2003); Soares (2004); Freire (2000); Sasseron e Carvalho (2011); Laugksch (1999); Shamos (1995); Shen (1975).	PCN-Parâmetros Curriculares Nacionais. Plano Nacional de Educação. BNCC - Base Nacional Comum Curricular. Pacto Nacional pela Alfabetização na Idade Certa.	Ensino de Ciências, pensado a partir de um tema relevante aos estudantes, associado a experiências e outras atividades investigativas.	A ação pedagógica indica a observância dos indicadores de AC.

Fonte: Elaborado pelos autores, de acordo com dados da pesquisa (2022).

APÊNDICE C

Artigos sobre LM analisados na pesquisa.

Autor(res)	Conceituação de Letramento Matemático	Autores basilares	Menção aos documentos norteadores	Ação pedagógica	Tratamento dado ao conteúdo
Giusti e Justo (2014)	Os autores citam o termo Letramento nas palavras chave, porém não trazem uma definição do termo no texto do artigo.	Fiorentini (1995); Fiorentini e Nacarato (2005); Fiorentini (2008); Fiorentini e Lorenzato (2009); Lopes (2010); Lopes e Carvalho (2005).	PCN (BRASIL, 1997)	Ações de uma formação continuada com 18 professores envolveu os conteúdos de Tratamento da Informação (TI).	Atividades voltadas ao desenvolvimento de competências e habilidades.
Grando, Nacarato e Lopes (2014)	[...] Processos de aprendizagem formal da leitura e da escrita, transmissão de conhecimentos e (re)apropriação de discursos.	Buzen (2010); Lopes (2004); Gal (2002).	Não menciona.	Situação de aprendizagem de pesquisa e investigação.	Práticas voltadas para contribuição do desenvolvimento do letramento estatístico.
Silva, Cenci e Bech (2015)	Fenômeno que trata da compreensão, da interpretação e da comunicação dos conteúdos matemáticos.	Danyluk (2002); Silva, Jelinek e Beck (2015); Silva et al. (2014).	Não menciona.	Metodologia de resolução de situações-problema.	Trabalho voltado para o desenvolvimento de habilidades e competências.
Silva, Jelinek e Beck (2016)	Leitura de mundo do sujeito, bem como de interpretação de outros campos, como a Ciência,	Nacarato e Passos (2014); Brasil (1997).	Parâmetros Curriculares Nacionais.	Ação pedagógica baseada em situação-problema.	Foco do trabalho no desenvolvimento de habilidades.

	a História e a Engenharia.				
Barreto, Mota e Valadão (2017)	Volta-se a relações sócio-históricas. Surgem e se aprofundam, no contexto destas discussões, termos como numeramento e LM.	Soares (2002); Kleiman (2008); Fonseca (2010); Street (1984).	Não faz menção.	Atividade investigativa em Matemática.	Tem foco na problematização e investigação do conteúdo proposto.
Nascimento et al. (2017)	Os autores não deixam evidente uma definição para o LM.	Brasil (2007); Tardif (2007); Lorenzato (2009); Kamii (2011); Kishimoto (2009); Fernández (2010)	Parâmetros Curriculares Nacionais.	Situações-problema tendo como recursos materiais concretos.	O foco foi no desenvolvimento de habilidades e competências, porém, com algumas dificuldades atribuídas a falta de alguns conhecimentos especializados.
Mesquita (2019)	Ser construtivo e reflexivo, nesse contexto, significa saber se desenvolver matematicamente e em direção de soluções plausíveis diante das necessidades da vida real.	Santos e Mortimer (2001); Sasseron e Machado (2017); Cunha (2018); Aguiar e Ortigão (2012); Nacarato e Galvão (2013).	Base Nacional Comum Curricular (BNCC).	Ação pedagógica interdisciplinar entre LM e Alfabetização Científica.	Foco está no desenvolvimento de habilidades e competências.
Moreira e Nacarato (2020)	Desenvolvimento do sentido e	Pereira e Luvison (2014);	Não faz menção.	Pautada na resolução de situações	O trabalho é realizado na perspectiva

	da compreensão matemática.	Fonseca (2009); Grandó e Nacarato (2014).		problemas com apoio de material concreto.	do desenvolvimento de habilidades atreladas ao LM.
Santos (2020)	Ação reflexão que se preocupa com as diversificadas práticas socioculturais.	Nacarato e Galvão (2014); Soares (2003); Brasil (2018).	Base Nacional Comum Curricular-BNCC.	Metodologia Sequência Fedathi (SF).	Situações desafiadoras que têm como finalidade promover o desenvolvimento global e harmônico dos sujeitos.
Souza, Andrade e Martins (2020)	Práticas sociais e uso da Matemática, mas envolvem também as técnicas, por isso o conceito de letramento não pode ser visto afastado do termo alfabetização.	Soares (2002), Ribeiro e Coscarelli (2017), Street (2004), Borba (2001) e Mendes (2007).	Não faz menção.	O trabalho se desenvolveu em nove situações desencadeadoras de aprendizagem (SDA).	Foco na linguagem digital e domínio de ferramentas digitais e matemáticas para desenvolver habilidades.

Fonte: Elaboração dos autores, de acordo com os dados coletados na pesquisa (2021).

APÊNDICE D

Teses e Dissertações sobre LM analisadas na pesquisa.

Autor(res)	Conceituação de Letramento Matemático	Autores basilares	Menção aos documentos norteadores	Ação pedagógica	Tratamento dado ao conteúdo
Gomes (2015)	Representa não apenas as práticas sociais mediadas pela escrita matemática, mas a complementaridade dessas práticas em consonância com a língua materna que enfatiza a relação existente entre ambas e, portanto, não se restringe a área da matemática.	Kleiman (1995, 2004, 2005, 2007, 2011); Street (2007); Oliveira (2008, 2010); Tinoco (2008); Santos (2012).	PCN.	Projeto de ensino tendo as situações problema como ponto de partida.	Prática interdisciplinar que considerou o desenvolvimento de habilidades.
Costa (2015)	Em seu termo mais amplo, o Letramento Matemático se aproximaria de uma possível forma de leitura de mundo, isto é, a relação entre a matemática e as práticas sociais.	Pellatieri (2013); Gonçalves (2005); Fonseca (2004).	PCN. PNAIC.	Intervenção por meio de clássicos da literatura infantil.	Os conceitos como meio para desenvolvimento de habilidades.
Marques (2016)	Se constitui no diálogo e na complementaridade entre saberes escolares e não escolares, considera-se as vivências dos estudantes.	Morin (2010); Danyluk (1998); Oliveira (2012); Bicho (2012); Bicho e	PCN. PNAIC.	Atividades desenho (unidades de medida e geometria). Leitura de texto com posterior ilustração (proporcion	Foco na observação de habilidades que os estudantes demonstram.

		Lucena (2014).		alidade, velocidade). Relato oral. (unidades de medida não convencionais).	
Murbach (2017)	O Letramento em Matemática está orientado para a inserção das crianças nas diversas práticas sociais.	Nacarato (2001); Smole e Muniz (2013); Machado (2001); Spinillo (2014).	PCN. PNAIC.	Aproxima-se de rodas de leitura.	Voltado para a percepção de habilidades matemáticas.
Souza (2018)	Associa o conhecimento matemático às práticas sociais.	Pellatieri (2013), Pellatieri e Grandó (2013)	PNAIC.	Aproxima-se de rodas de leitura.	Volta-se para habilidades.
Rosa (2020)	A autora concorda com (BRASIL 2012, p. 60) [...] Processo de organização dos saberes que a criança traz de suas vivências anteriores ao ingresso no Ciclo de Alfabetização, de forma a levá-la a construir um corpo de conhecimentos matemáticos articulados, que potencializam sua atuação na vida cidadã.	Baseia-se na Avaliação Nacional de Alfabetização (ANA).	BNCC.	Aula expositiva.	Possui foco na apreensão do conteúdo.
Santos (2021)	A autora concorda com Danyluk (2015), Alfabetização Matemática é o	Danyluk (2015). Fonseca (2014).	BNCC. PCN. PNAIC. DCNEB.	Oficinas temáticas voltadas para a exploração	Tem como objetivo um conjunto de habilidades em foco.

	fenômeno que trata da compreensão, da interpretação e da comunicação dos conteúdos matemáticos ensinados na escola, tidos como iniciais para a construção do conhecimento matemático.			dos conteúdos matemáticos, tendo recorrência de resolução de problemas.	
--	---	--	--	---	--

Fonte: Elaborado pela autora, de acordo com os dados coletados na pesquisa (2022).

Documento Digitalizado Restrito

Dissertação

Assunto: Dissertação
Assinado por: Rheanni Sempio
Tipo do Documento: Comprovante
Situação: Finalizado
Nível de Acesso: Restrito
Hipótese Legal: Informação Pessoal (Art. 31 da Lei no 12.527/2011)
Tipo do Conferência: Cópia Simples

Documento assinado eletronicamente por:

- **Rheanni Fatima Sempio de Souza Rocha, ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO**, em 07/03/2023 08:55:11.

Este documento foi armazenado no SUAP em 07/03/2023. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifmt.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 444163

Código de Autenticação: cde0661467

